



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNICKÝCH ZAŘÍZENÍ BUDOV

INSTITUTE OF BUILDING SERVICES

ZDRAVOTNĚ TECHNICKÉ A PLYNOVODNÍ
INSTALACE V BUDOVĚ KANCELÁŘÍ A ŠATEN

SANITATION INSTALLATIONS AND GAS INSTALLATIONS IN THE BUILDING
OF OFFICES AND LOCKER ROOMS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Anna Hlaváčková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JAKUB VRÁNA, Ph.D.

BRNO 2017



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ FAKULTA STAVEBNÍ

STUDIJNÍ PROGRAM	B3607 Stavební inženýrství
TYP STUDIJNÍHO PROGRAMU	Bakalářský studijní program s prezenční formou studia
STUDIJNÍ OBOR	3608R001 Pozemní stavby
PRACOVISTĚ	Ústav technických zařízení budov


ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

STUDENT	Anna Hlaváčková
NÁZEV	Zdravotně technické a plynovodní instalace v budově kanceláří a šaten
VEDOUCÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE	Ing. Jakub Vrána, Ph.D.
DATUM ZADÁNÍ	30. 11. 2016
DATUM ODEVZDÁNÍ	26. 5. 2017

V Brně dne 30. 11. 2016


.....
doc. Ing. Jiří Hirš, CSc.
Vedoucí ústavu




.....
prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

1. Stavební dokumentace zadané budovy
2. Aktuální právní předpisy ČR
3. České technické normy
4. Odborná literatura
5. Zdroje na internetu

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ (ZADÁNÍ, CÍLE PRÁCE, POŽADOVANÉ VÝSTUPY)

- práce bude zpracovávána v souladu s platnými předpisy (zákony, vyhláškami, normami) pro navrhování technických zařízení budov
- obsah a uspořádání práce dle směrnice FAST:
- a) titulní list,
- b) zadání VŠKP,
- c) abstrakt v českém a anglickém jazyce, klíčová slova v českém a anglickém jazyce,
- d) bibliografická citace VŠKP dle ČSN ISO 690,
- e) prohlášení autora o původnosti práce, podpis autora,
- f) poděkování (nepovinné),
- g) obsah,
- h) úvod,
- i) vlastní text práce s touto osnovou:
 - A. Teoretická část – literární rešerše ze zadaného tématu
 - B. Výpočtová část
 - B1. výpočty související s analýzou zadání a koncepčním řešením instalací v celé budově a jejich napojením na sítě pro veřejnou potřebu
 - bilance potřeby vody
 - bilance potřeby teplé vody
 - bilance odtoku odpadních vod
 - bilance potřeby plynu
 - B2. výpočty související s následným rozpracováním 1-3 dílčích instalací (kanalizace/vodovod/plynovod) podle zadání vedoucího práce
 - návrh přípravy teplé vody
 - dimenzování potrubí
 - posouzení umístění plynových spotřebičů
 - návrhy zařízení (čerpadla, vodoměry, lapálky, ...)
 - C. Projekt – v úrovni projektu pro provedení stavby, výkresy vyhotovit dle ČSN 01 3450
 - technická zpráva
 - situace stavby 1:200 (1:500)
 - podélné profily přípojek, detail vodoměrné sestavy
 - půdorysy základů a podlaží 1:50
 - rozvinuté řezy vnitřní kanalizace (rozsah zadá vedoucí práce)
 - axonometrie vodovodu (plynovodu)
 - legenda zařizovacích předmětů
 - funkční (regulační) schéma, pokud je nutné
- j) závěr,
- k) seznam použitých zdrojů,
- l) seznam použitých zkratk a symbolů,
- m) seznam příloh,
- n) přílohy – výkresy

STRUKTURA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).
2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Ing. Jakub Vrána, Ph.D.

Vedoucí bakalářské práce

ABSTRAKT

Bakalářská práce se zabývá zdravotně technickými a plynovodními instalacemi v administrativních budovách v průmyslovém areálu. Praktická část zahrnuje rozvody vodovodu, kanalizace a plynovodu v objektech. Teoretická část se zabývá hygienickým zařízením, šatnami a typy zařizovacích předmětů nejen v průmyslových areálech.

KLÍČOVÁ SLOVA

splašková kanalizace

dešťová kanalizace

podzemní vsakovací zařízení

vodovod

teplá voda

studená voda

cirkulace

požární vodovod

plynovod

zdravotně technické instalace

výtokové armatury

ABSTRACT

Bachelor thesis deals with sanitation installations and gas installations in the building of offices in industrial area. Practical part consists of dimensing water, gas and sewer plumbing and related accessories. Theoretical part deals with hygienic equipment, locker rooms and sanitary equipment in general, not only in industrial areas.

KEYWORDS

Sewerage system

Rain sewerage

underground water drainage

water main

hot water

cold water

circulation

fire water main

pipeline

locker rooms

washrooms

hygienic equipment

sanitary equipment

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE VŠKP

Anna Hlaváčková *Zdravotně technické a plynovodní instalace v budově kanceláří a šaten*.
Brno, 2017. 88 s., 120 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta
stavební, Ústav technických zařízení budov. Vedoucí práce Ing. Jakub Vrána, Ph.D.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 26. 5. 2017

Anna Hlaváčková
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY VŠKP

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané bakalářské práce je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 24. 5. 2017

Anna Hlaváčková
autor práce

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala panu Ing. Jakobovi Vránovi, Ph.D. za pomoc při zpracování bakalářské práce, za trpělivost a poskytnutí odborných rad.

POPISNÝ SOUBOR ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Vedoucí práce	Ing. Jakub Vrána, Ph.D.
Autor práce	Anna Hlaváčková
Škola	Vysoké učení technické v Brně
Fakulta	Stavební
Ústav	Ústav technických zařízení budov
Studijní obor	3608R001 Pozemní stavby
Studijní program	B3607 Stavební inženýrství
Název práce	Zdravotně technické a plynovodní instalace v budově kanceláří a šaten
Název práce v anglickém jazyce	Sanitation installations and gas installations in the building of offices and locker rooms
Typ práce	Bakalářská práce
Přidělovaný titul	Bc.
Jazyk práce	Čeština
Datový formát elektronické verze	PDF
Abstrakt práce	Bakalářská práce se zabývá zdravotně technickými a plynovodními instalacemi v administrativních budovách v průmyslovém areálu. Praktická část zahrnuje rozvody vodovodu, kanalizace a plynovodu v objektech. Teoretická část se zabývá hygienickým zařízením, šatnami a typy zařizovacích předmětů nejen v průmyslových areálech.
Abstrakt práce v anglickém jazyce	Bachelor thesis deals with sanitation installations and gas installations in the building of offices in industrial area. Practical part consists of dimensing water, gas and sewer plumbing and related accessories. Theoretical part deals with hygienic equipment, locker rooms and sanitary equipment in general, not only in industrial areas.
Klíčová slova	splašková kanalizace, dešťová kanalizace, podzemní vsakovací zařízení, vodovod, teplá voda, studená voda, cirkulace, požární vodovod, plynovod, zdravotně technické instalace, výtokové armatury

**Klíčová slova
v anglickém
jazyce**

Sewerage system, Rain sewerage, underground water drainage, water main, hot water, cold water, circulation, fire water main, pipeline, locker rooms, washrooms, hygienic equipment, sanitary equipment

OBSAH

1	TEORETICKÁ ČÁST	15
1.1	Šatny	16
1.1.1	Věšákové šatny bez obsluhy	17
1.1.2	Věšákové šatny s obsluhou	17
1.1.3	Skříňkové šatny	18
1.1.4	Převlékácké kabiny	18
1.1.5	Zkoušecí kabiny	19
1.2	Umývárny	19
1.2.1	Umývárny pro celkovou tělesnou očistu	20
1.2.2	Zařizovací předměty a příslušenství	21
1.3	Záchody	23
1.3.1	Záchodové kabiny	23
1.4	Pisoáry	24
1.4.1	Senzorový splachovač klasický	25
1.4.2	Senzorový pisoár	26
1.4.3	Teplotní splachovač	26
1.4.4	Suché pisoáry	27
1.5	Kabina pro osobní hygienu	27
1.6	Záchodová předsíň	28
1.7	Přebalovací pulty a kabiny	28
1.8	Úklidová místnost	29
1.9	Pomocná zařízení	29
2	VÝPOČETNÍ ČÁST	32
2.1	Bilance	32
2.1.1	Bilance potřeby vody	32
2.1.2	Bilance odtoku odpadních vod	34
2.1.3	Bilance potřeby teplé vody	35
2.1.4	Bilance potřeby plynu	36
2.2	Kanalizace	38
2.2.1	Splašková kanalizace	38
2.2.2	Dešťová kanalizace	46
2.2.3	Vsakovací zařízení	47
2.3	Vodovod	48

2.3.1	Návrh zásobníku	48
2.3.2	Dimenzování vodovodu	51
2.4	Plyn	66
2.4.1	Tepelná ztráta budovy	66
2.4.2	Návrh kotle	67
2.4.3	Dimenzování plynovodu	70
3	PROJEKT	74
3.1	Technická zpráva	74

ÚVOD

Tato bakalářská práce se zabývá zdravotnickými a plynovodními instalacemi ve dvou administrativních budovách. Jedna z budov je třípodlažní a nepodsklepená, kde ve 2.NP a 3.NP se nachází kanceláře, zasedací místnost a hygienická zařízení. V 1.NP jsou umývárny a šatny, kotelna, a spisovna. Tuto budovu nazývám – ŠATNY. Druhá budova je jednopodlažní a nepodsklepená. V budově jsou kanceláře, sklad, dílna, kuchyňka pro ohřev jídla s jídelnou a laboratoře. Tato budova je nazvána – SKLAD.

Teoretická část bakalářské práce pojednává o různých druzích výtokových armatur a dalších zařízení vyskytujících se nejen v administrativních budovách.

Další část bakalářské práce je tvořena výpočtovou částí. Tato část se zabývá samotným návrhem jednotlivých rozvodů v administrativních budovách, jejich napojením do areálových sítí a dalším potřebným výpočtům.

Poslední částí mé bakalářské práce jsou výkresy vztahující se k předchozí části.

Součástí této bakalářské práce je i technická zpráva.

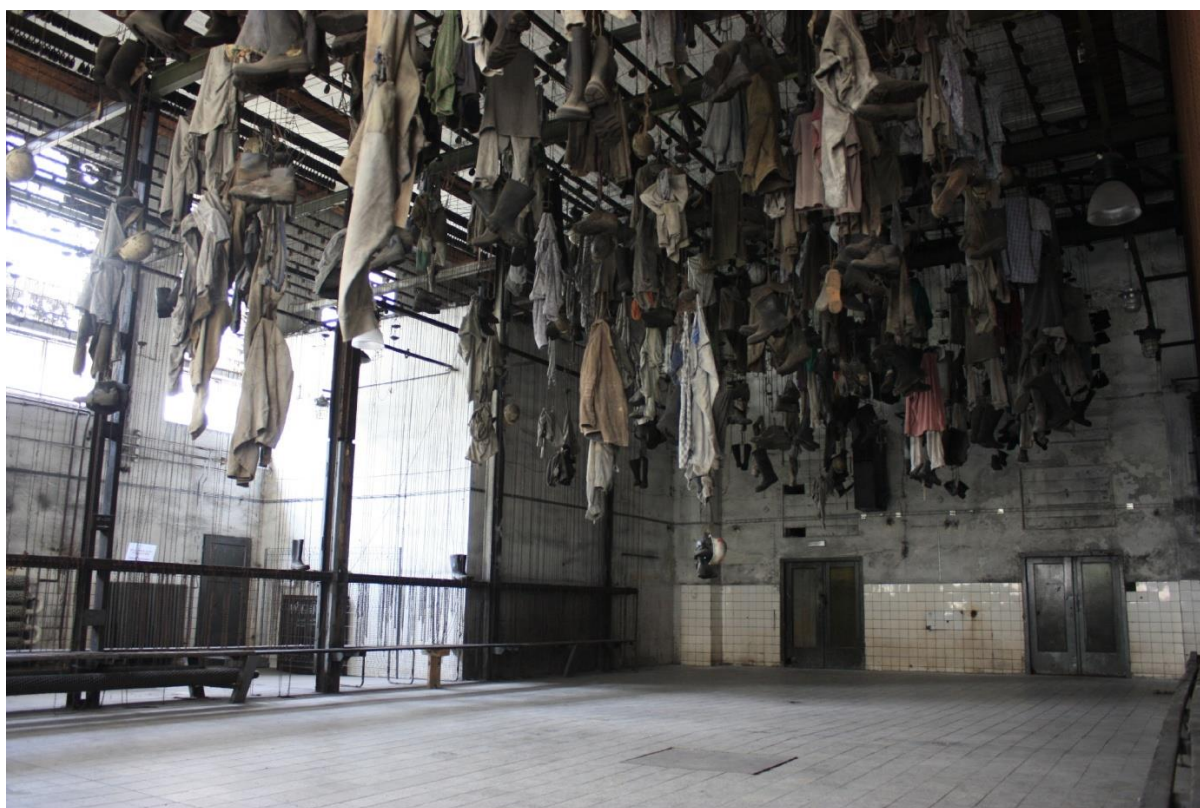
1 TEORETICKÁ ČÁST

V teoretické části své bakalářské práce se budu zabývat hygienickými zařízeními a šatnami v průmyslových areálech. V projektu, který je součástí této bakalářské práce se nachází umývárny pro podnikové zaměstnance. Zaměřím se nejen na šatny a umývárny obecně, ale rovněž na různé varianty zařizovacích předmětů, které se v umývárkách a k nim přilehlých šatnách nacházejí.

1.1 Šatny

Šatna je prostor k dočasnému odložení oblečení např. v případě, že člověk vykonává práci ve znečištěném prostředí nebo naopak civilní oděv není vhodný z důvodu hygieny (např. v nemocnici) popř. pracovní pozice vyžaduje jednotný dress code. Zaměstnavatel musí zařídit pro své zaměstnance vyhrazený prostor k ukládání svého oblečení a osobních věcí. Prostor by měl být stavebně oddělený od umývárny.^[1] Různé typy šaten můžeme najít i ve vzdělávacích zařízeních, obchodních centrech, fitness centrech, v divadlech a v neposlední řadě i v čekárnách.

Zvláštním případem šaten jsou tzv. řetízkové šatny. Ty se dodnes zřizují v hornických provozech. Oblečení horníků se zavěsí na lanka (řetízky) a pomocí kladek je oděv zavěšen ke stropu. Z hlediska úspory místa je to velmi výhodný způsob a zároveň se zamezí poškození civilního nebo pracovního oděvu hlodavci. Tento typ šaten se dodnes na Ostravsku vyskytuje.



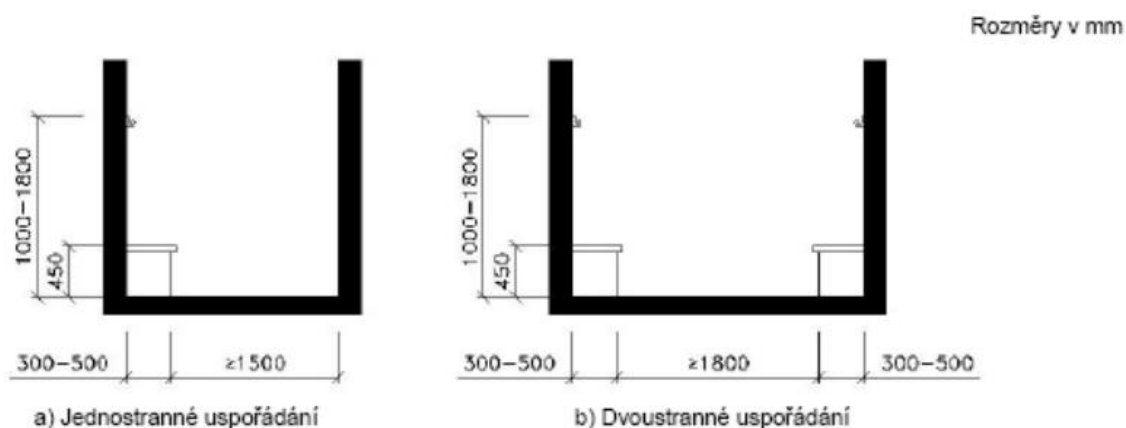
Obr. 1 – řetízková šatna

zdroj: KUČERA, Petr. *Ostravský industriál* [online]. 2017 [cit. 2017-05-23]. Dostupné z: <http://www.petrkucera.net>

1.1.1 Věšákové šatny bez obsluhy

Tyto šatny se umísťují například ve školách nebo školkách. Tedy tam, kde se nepředpokládá časté střídání návštěvníků.

Minimální rozměry dle normy ČSN 73 4108 [2013, s9]:

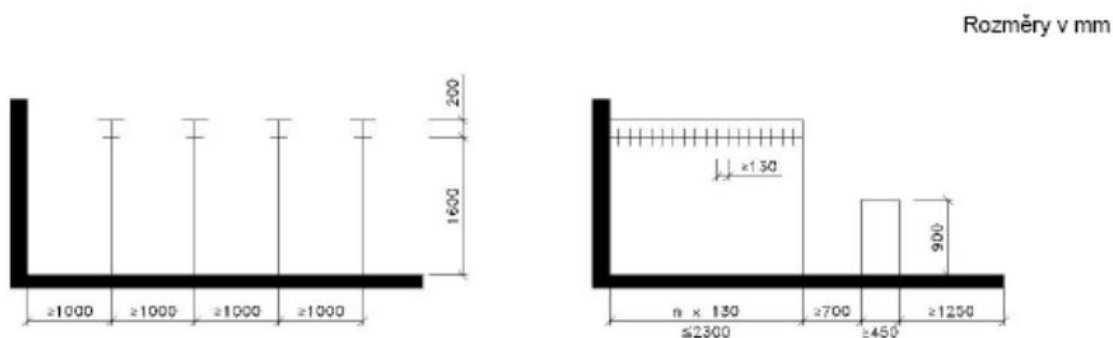


1.1.2 Věšákové šatny s obsluhou

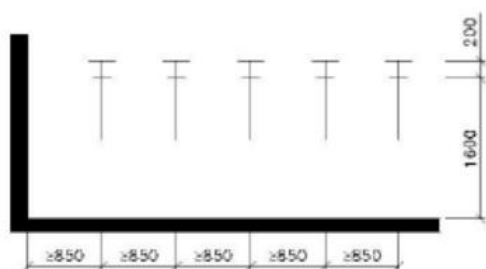
Tento typ šaten můžeme najít v átriích divadelních a kulturních sálů. Samotný prostor šatny bývá umístěn za přepážkou, kde stojí obsluha. V blízkosti šatny by se měly nacházet lavičky a zrcadla.^[1]

Minimální rozměry šaten dle normy ČSN 73 4108 [2013, s10]:

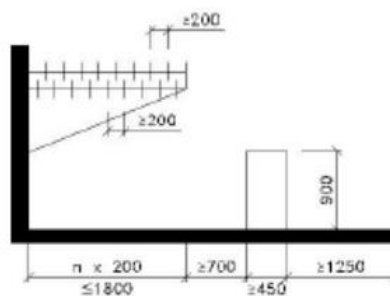
a) pevné uložení věšákových tyčí



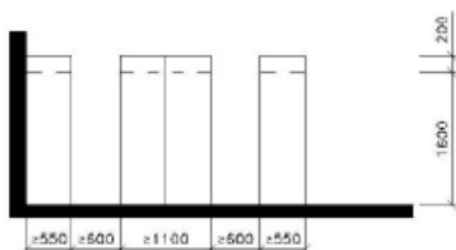
b) otočné uložení věšákových tyčí



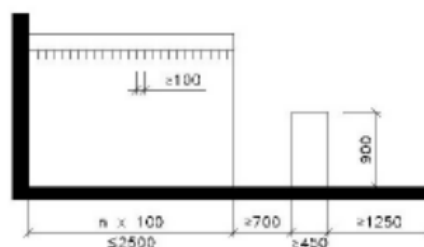
Rozměry v mm



c) věšákové tyče s ramínky



Rozměry v mm



1.1.3 Skříňkové šatny

Do skříňkových šaten se umisťují uzamykatelné skřínky a to buď jednoduché, nebo dvojité. Jedna osoba má nárok na 0,5m² půdorysné plochy šatny.^[1] Tento typ šaten můžeme najít na bazénech, ve fitcentrech apod.

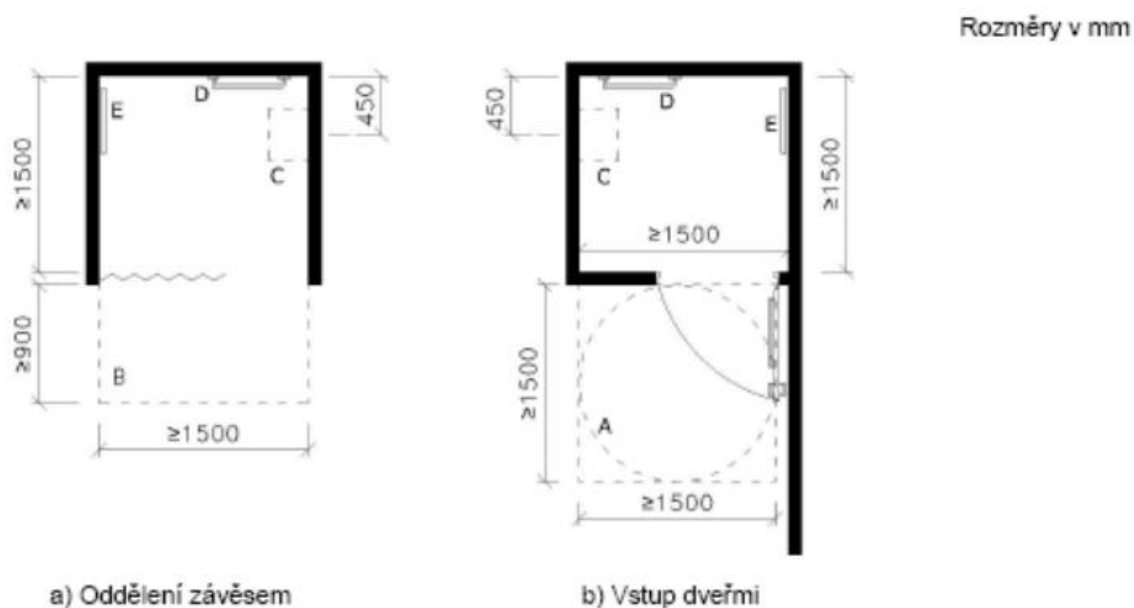
1.1.4 Převlékací kabiny

Mají plochy větší než 1,5m². Na koupalištích můžeme najít i venkovní kabiny případně zástěny.^[1]

1.1.5 Zkoušecí kabiny

Mají půdorysnou plochu větší než 1,5m². Tento typ se nachází v obchodních centrech.

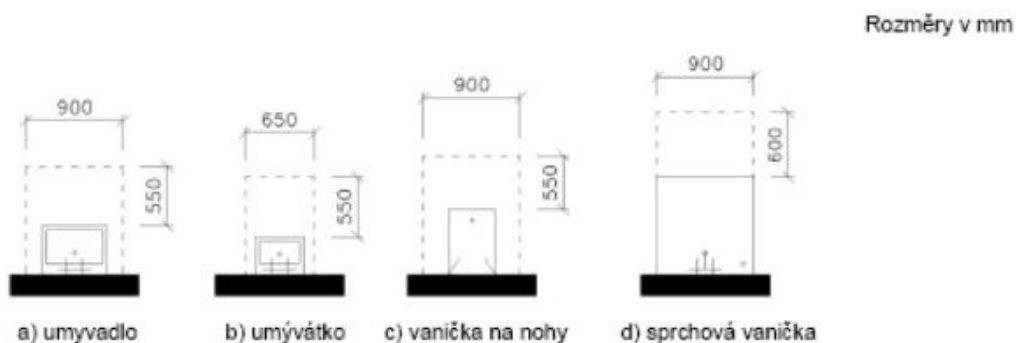
Minimální rozměry šaten dle normy ČSN 73 4108 [2013, s13]:



1.2 Umývárny

Umývárny se navrhují do areálu špinavých provozů, školek, fitcenter, bazénu apod. Musí být navrženy zvlášť pro muže a ženy. Velikost a vybavení je dáno počtem lidí, které je budou využívat pro celkovou nebo částečnou tělesnou očištění. Zařizovací předměty musí kolem sebe dostatečnou manipulační plochu.^[1]

Manipulační plocha dle normy ČSN 73 4108 [2013, s14]:



1.2.1 Umývárny pro celkovou tělesnou očistu

Do těchto umýváren se umísťují sprchy, vany a případně vaničky pro omytí nohou. Navazují na šatny.

1.2.1.1 Jednotlivé sprchy

Půdorysné rozměry musí být 900x900mm (v případě sprchovacího boxu potom 800x800).

1.2.1.2 Kabinové sprchy

Každá kabinová sprcha má svou vlastní vpusť. Výjimečně se povoluje pro dvě kabiny instalovat společnou. Jsou dva typy kabinových sprch a to sprcha s předsíňkou a bez předsíňky.

1.2.1.3 Hromadné sprchy

Dle normy ČSN 73 4108 [2013, s19]:

„Hromadné sprchy mají sprchové růžice umístěné v jednom prostoru pod stropem a uspořádané do prostoru tak, že vytvářejí jednoduché nebo zdvojené řady po 3,4 nebo 6 růžicích.“

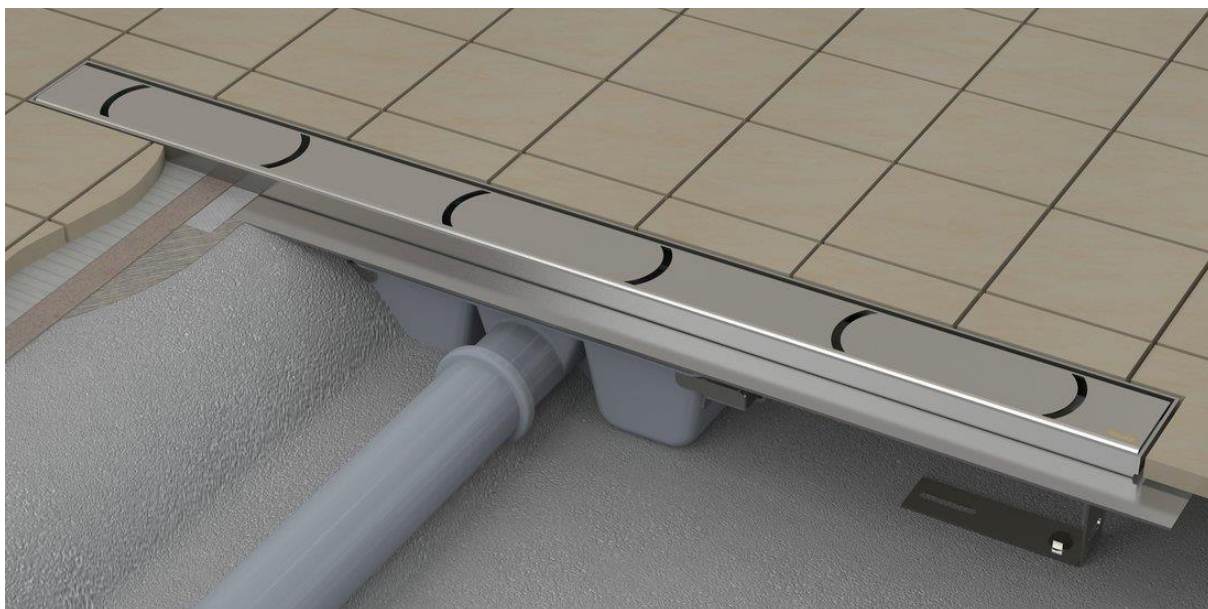
Existují rovněž průchozí hromadné sprchy pro provozy pracující s karcinogeny nebo olovem.

1.2.2 Zařizovací předměty a příslušenství

1.2.2.1 PODLAHOVÉ ŽLABY A VPUSTI

1.2.2.1.1 Liniové odtokové žlaby

Liniové žlaby se používají pro sprchové kouty bez sprchových vaniček. Toto řešení je velmi estetické. Odtok vody je potom sveden do jednoho svodu, který je uprostřed rozpětí žlabu. Žlab se zakrývá roštem. Žlaby se umísťují buď ke stěně, nebo naopak do prostoru. V obou případech je však třeba dbát na důsledné provedení hydroizolace na stěně a správnému spádování směrem ke žlabu. Vyrábějí se z nerezové oceli nebo plastu.



Obr. 2 – Liniový žlab

[zdroj: RAVAK. *Nerezový odtokový žlab Chrome* [online] 2017 [2017-05-23]. Dostupné z: <https://www.ravak.cz>]

1.2.2.1.2 Podlahové vpusti

Zajišťují bodové odvodnění. Bývají instalovány v místnostech jako ochrana proti zatopení. Proto se realizují v umývárkách, kotelnách, v hygienických zařízeních s pisoáry. Tedy všude tam, kde je nutné splachování podlahy. Zároveň musí být podlahy správně vyspárovány směrem k vpusti, aby se na podlaze netvořily kaluže.

1.2.2.2 SPRCHOVÉ HLAVICE

Sprchové hlavice se vyrábějí nejčastěji z chromu, kovu nebo plastu.

1.2.2.2.1 Ruční sprcha

Ruční sprchy patří mezi nejlevnější a nejrozšířenější variantu. Sprchová hlavice je s baterií propojena hadicí.

1.2.2.2.2 Pevná sprcha

Sprchová hlavice je připojena pevně ke stěně nebo ke stropu. Sprchová hlavice bývá větší než větší než v případě ruční sprchy.

1.2.2.2.3 Sprchový sloup

Funguje na podobném principu jako pevná sprcha, ale bývá doplněn o ruční sprchu. Sprchový sloup je pevně připojen ke zdi.

1.2.2.2.4 Sprchový panel

Sprchový panel je obdobou sprchového sloupu. Do panelu mohou být instalovány i masážní trysky. Rovněž bývá doplněn o ruční sprchu.^[2]



Obr. 3 – ruční sprcha



Obr. 4 – sprchový panel



Obr. 5 – sprchový sloup

Obr. 3 Zdroj: LUXO HOME, s.r.o. *Vital DX3003CW ruční sprcha s držákem a hadicí* [online]. 2017 [2017-05-23].

Dostupné z: <http://www.luxo-koupelny.cz>

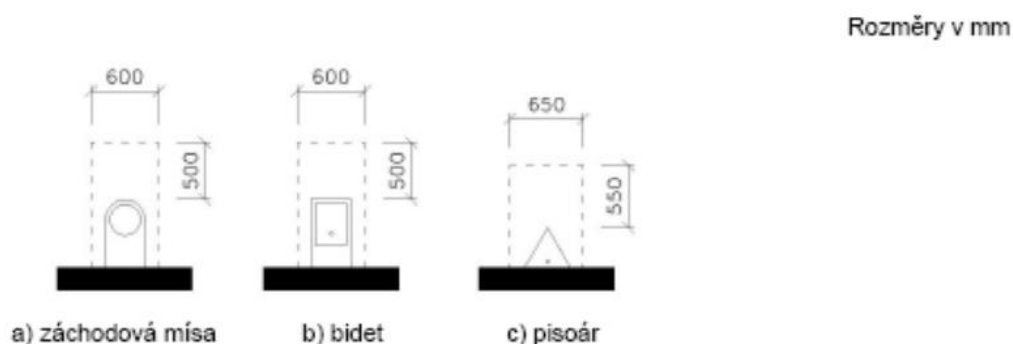
Obr. 4 Zdroj: LUXO HOME, s.r.o. *FIGA sprchový panel s baterií, 125x1050 mm, bílá (SL230)* [online]. 2017 [2017-05-23]. Dostupné z: <http://www.luxo-koupelny.cz>

Obr. 5 Zdroj: LUXO HOME, s.r.o. *CUBIC DX6036CSB sprchový sloup* [online]. 2017 [2017-05-23]. Dostupné z: <http://www.luxo-koupelny.cz>

1.3 Záchody

Záchody se většinou navrhují oddělené pro muže a ženy zvlášť. Pokud se ovšem na jednom pracovišti nachází pouze pět zaměstnanců můžeme zřídit jeden společný záchod. Záchody zřizujeme na každém podlaží v případě, že tam pracuje více než osob trvale. Na záchody je třeba doplňovat toaletní papír, ženy by na záchodech měly mít krytý odpadkový koš.

Manipulační plocha dle normy ČSN 73 4108 [2013, s22]:



1.3.1 Záchodové kabiny

Dle normy ČSN 73 4108 [2013, s22]:

„Nejmenší půdorysné rozměry záchodové kabiny vycházejí z účelu užívání. Délka kabiny vychází zejména z velikosti záchodové mísy, způsobů otvírání dveří, šířky dvevního křídla (...). Šířka záchodové kabiny a šířka dveří je minimálně:

- 900 mm pro uživatele bez svrchního oděvu, světlá šířka dveří 700 mm,
- 1 100 mm pro uživatele se svrchním oděvem nebo se zavazadlem, světlá šířka dveří 800 mm.“

Měly by být vybaveny háčky pro odložení oblečení.

Základní rozdělení WC dle klozetu:

1.3.1.1 Klozet závěsný

Montuje se na zeď nebo předstěnový systém. Splachovací systém může být zabudován ve zdi nebo montované přídce. Na výrobu se používá směs kaolínů, jílu a směs živice s pískem. Povrch je opatřen glazurou. Snadnější na údržbu.

1.3.1.2 WC kombi

Jeden z nepoužívanějších klozetů. Záchodová mísa je spojená s keramickou nebo plastovou nádrží. Bývají opatřeny úsporným splachovacím systémem s dual tlačítkem.

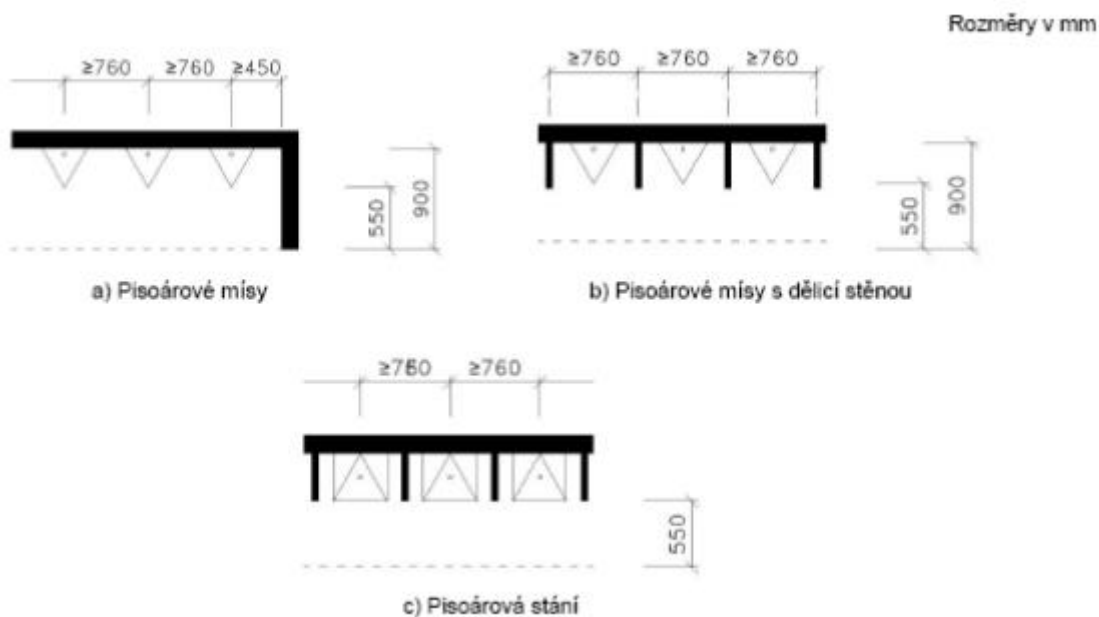
1.3.1.3 WC mísy stojící

Splachují se z nádrže, která se věší na stěnu popř. je ke splachování využit tlakový ventil. Existují 2 typy – s hlubokým a plochým splachováním. Odpad je napojen vodorovně, šikmo nebo svisle do podlahy.^[3]

1.4 Pisoáry

Osová vzdálenost pisoárů musí být větší než 760 mm. Navrhují se buď samostatně nebo spolu se záchodovými kabinami. Pisoárové stání musí mít vlastní odpad.

Manipulační plocha dle normy ČSN 73 4108 [2013, s28]:



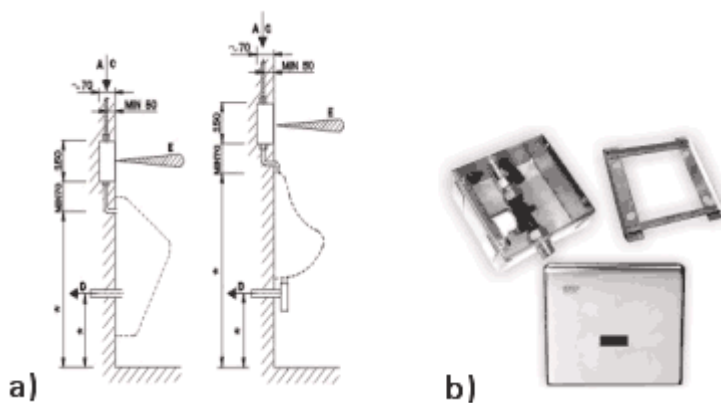
Pisoáry mají výrazně nižší spotřebu vody při splachování. Zatímco při jednom splachování WC se standardním dvojitým splachováním se spotřebuje 3 nebo 6l vody, při pisoár při spláchnutí využije 1 až 2l vody. Vzhledem k současnému trendu snižování ekologické zátěže a dopadu na životní prostředí, je pisoár vhodnou náhradou za standartní WC pro muže.^[4]

Na trhu se vyskytují i pisoáry pro ženy. Stejně jako pisoáry pro muže mají nízkou spotřebu vody a jsou velmi hygienické. Nejsou však příliš rozšířené.

Pisoáry můžeme rozdělit z mnoha různých hledisek. Dle tvaru je rozdělujeme na pisoárové mušle, pisoárová stání nebo boxy.

Nejběžnějším materiálem, ze kterých se pisoáry vyrábějí je keramika, ale můžeme vidět i nerezové a plastové výrobky. Další druhy pisoárů, na které se zaměříme, jsou rozděleny dle typu splachování.^[5]

1.4.1 Senzorový splachovač klasický



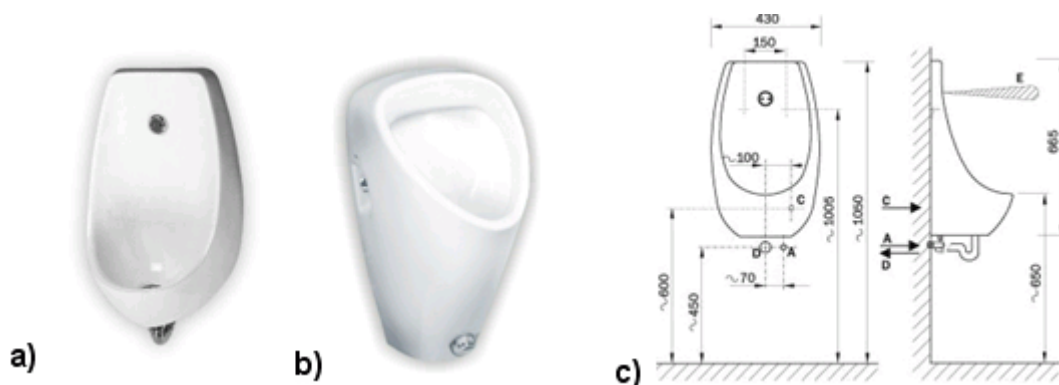
Obr.6 – senzorový splachovač klasický

Zdroj: AZP Brno, s.r.o. *Vývojové trendy v oblasti splachování pisoárů* [online]. 2015 [2017-05-23]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz>

Tento typ je jeden z nejstarších typů. Pro montáž je třeba stavebních úprav. Hodí se k domácímu využití, dochází k fyzickému kontaktu s tlačítkem.^[6]

1.4.2 Senzorový pisoár

Toto je novější typ senzorových splachovačů. Tyto senzory jsou součástí pisoárů, to umožňuje zjednodušení stavebních příprav a má to vliv i na estetiku. Snímač nesnímá procházející osoby a nerozlišuje ani světlo a tmu.^[6]

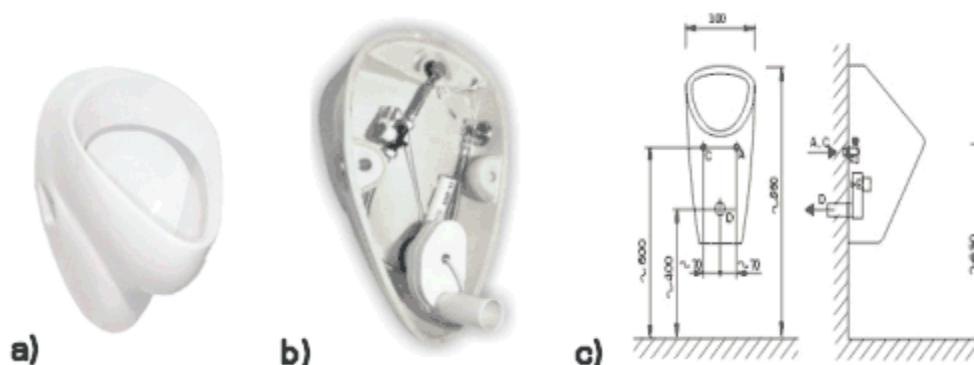


Obr. 2 – senzorový pisoár

Zdroj: AZP Brno, s.r.o. *Vývojové trendy v oblasti splachování pisoárů* [online]. 2015 [2017-05-23]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz>

1.4.3 Teplotní splachovač

Modernějším typem splachování pisoárů je teplotní splachovač – snímač reaguje na změnu teploty. Čidlo se nachází v samonasávacím sifonu a elektronika je nachází v keramice. Výhodou oproti předchozímu typu je nezávislost na prostředí.^[7]



Obr. 3 – teplotní splachovač

Zdroj: AZP Brno, s.r.o. *Vývojové trendy v oblasti splachování pisoárů* [online]. 2015 [2017-05-23]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz>

1.4.4 Suché pisoáry

Suché pisoáry zajišťují odvod moči bez využití pitné vody. Z tohoto hlediska jsou nejekologičtější a nejlevnější. Jejich velkou nevýhodou je potřeba častějšího úklidu a, i přes veškerou snahu výrobců, stálý zápach. Proti zápachu se v současnosti do pisoárů instalují aromatické kameny, které nejsou ve styku s močí. Moč je svedena do nádržky s bezbariérovou kapalinou, která je hustší než moč.^[8]



Obr. 4 Suchý pisoár a,b) Flickr, c) Kohler Steward, d) Uridan

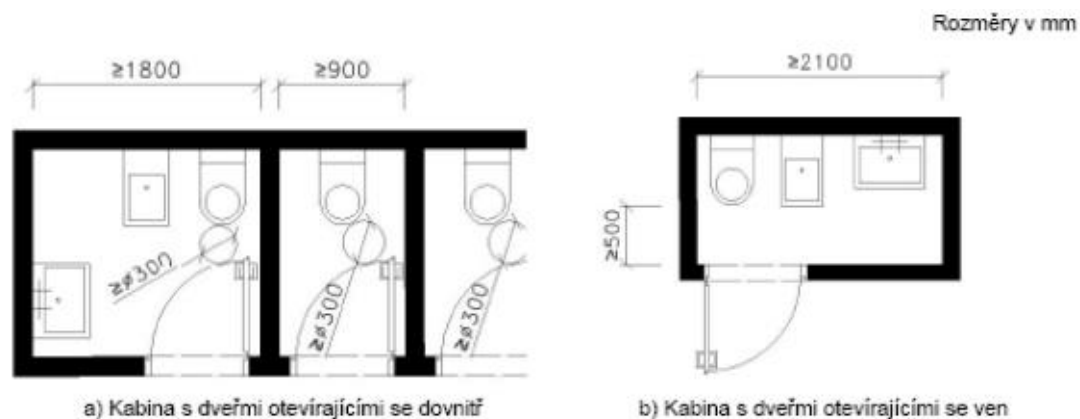
Zdroj: SKLENÁROVÁ, Tatiana. *Decentralizovaný spôsob nakladania s odpadovými vodami, časť 2 - Delenie odpadových vôd* [online]. 2009 [cit. 2017-05-24]

Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz>

1.5 Kabina pro osobní hygienu

Samostatná místnost přidružená k ženským záchodům. V této místnosti se nachází umyvadlo, záchodová mísa, nášlapný koš, věšák na oděv.^[1]

Nejmenší rozměry kabiny dle ČSN 73 4108 [2013, s31]:



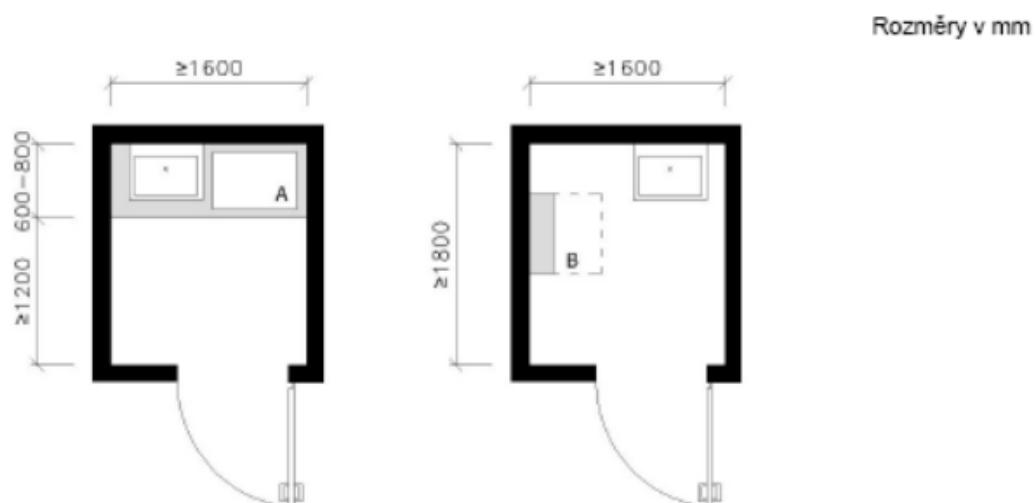
1.6 Záchodová předsíň

V záchodové místnosti se nachází umyvadlo. Místnost je samostatně větraná. Ve školách musí být záchod s předsíní oddělený pro dívky a chlapce zvlášť.

1.7 Přebalovací pulty a kabiny

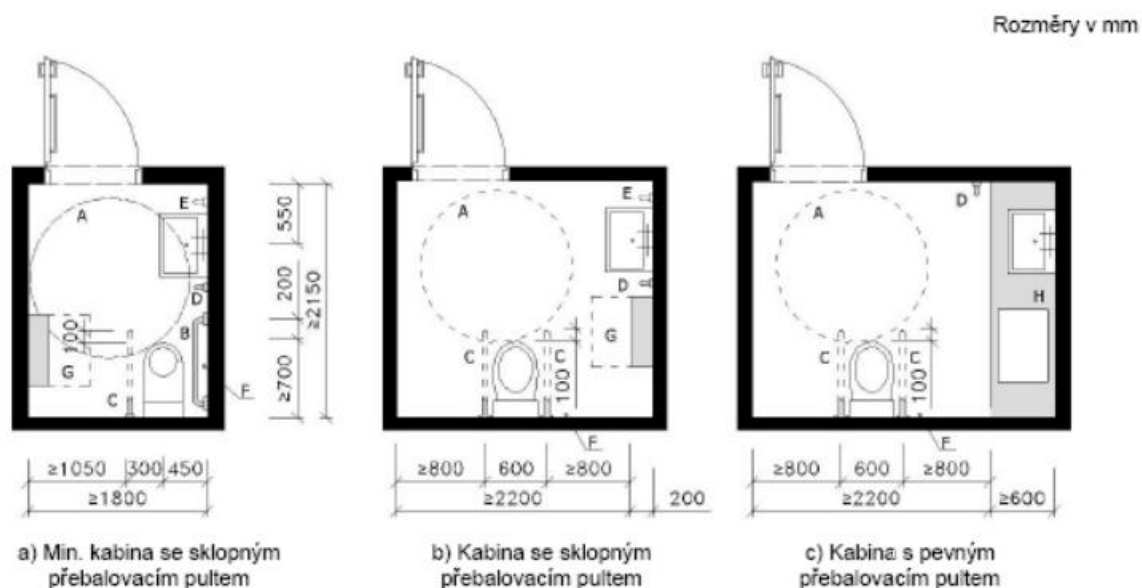
Zřizují se v místech, kde se předpokládá výskyt matek s dětmi. Mohou to být obchodní centra, mateřská centra aj. Přebalovací kabina může sloužit jako místnost pro kojení. Rozměry kabiny s přebalovacím pultem musí umožnit manipulaci s dětským kočárkem.

Minimální rozměry kabiny podle ČSN 73 4108 [2013, s33]:



Přebalovací pult lze umístit v bezbariérové záchodové kabině, pokud nezužuje manipulační plochu vozíku vedle záchodové mísy.

Varianty pro umístění přebalovacího pultu do bezbariérové záchodové kabiny dle ČSN 73 4108 [2013, s33]:



1.8 Úklidová místnost

Úklidové místnosti tvoří zázemí pro uklízečské čty. Bývají vybaveny výlevkou se studenou a teplou vodou. Slouží i k úschově čistících pomůcek.^[1]

1.9 Pomocná zařízení

Specifické místnosti, které bývají projektovány výjimečně na vyžádání investora. Mohou to být místnosti pro odpočinek od nepříznivých vlivů práce, pro těhotné kolegyně apod. Faktory, které vedou k návrhu těchto místností si musí vyhodnotit vedení každé společnosti zvlášť. - Zároveň i řešení bude jedinečné, navržené přímo na míru.^[1]

Technické požadavky

- Hygienická zařízení mají světlou výšku min. 2300mm
- Ve stavebách vzdělávacích a výchovných musí mít prostory hygienického zařízení světlou výšku 2500mm
- Veřejná hygienická zařízení a šatny musí být označeny pro zrakově postižené.

- Vstupní dveře skupinových záchodů musí být zamykatelná
- Okna musí mít jedno křídlo otevíratelné a ovladatelné z podlahy
- V umývárkách a na záchodech je třeba zhotovit hydroizolaci 200mm nad podlahu.
- Vybavení šatem musí být voděodolné a snadno omyvatelné.

ZÁVĚR

Existuje spousta variant zařizovacích předmětů, které můžeme umístit do průmyslových areálů. Vždy bychom kromě norem měli respektovat požadavky investora a zaměstnanců, kteří budou prostory šatny a umýváren využívat. Investor popř. zaměstnavatel by měl svým zaměstnancům, kteří pracují např. ve znečištěných provozech zajistit možnosti, kam si ukládat své civilní oblečení, příp. kde se opláchnout. Ačkoli je více než pravděpodobné, že velká část zaměstnanců této služby nevyužije a bude spěchat domů.

Při návrhu rozmístění zařizovacích předmětů bychom měli brát v potaz manipulační plochu, aby nedocházelo ke kolizi s ostatními zařizovacími předměty a lidmi.

Do teoretické části jsem pro úplnost zařadila i další zařizovací předměty, které nejsou běžnou součástí šaten a umýváren v podnicích. Z velké části jsme se vyhnula návrhům zařizovacích předmětů a místností pro osoby s tělesným postižením a to z toho důvodu, že v průmyslovém objektu v Čebíně se těmto návrhům rovněž nevěnuji.

ZDROJE

- [1] ČSN 73 4108. Hygienická zařízení a šatny. Praha: Úřad pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví, 1.2.2013
- [2] SUPERKOUPELNYCZ. *Vybíráte sprchovou hlavici?* [online]. 2016 [cit. 2017-05-23]
Dostupné z: <http://www.superkoupelny.cz>
- [3] KOUPELNY-ONLINE.CZ. *WC mísy, klozety* [online]. 2016 [cit. 2017-05-24]
Dostupné z: <http://www.koupelny-online.cz>
- [4] KOPÁČKOVÁ, Dagmar Ing. ,Ph.D. *Úspora vody na splachování v revolučním řešení* [online]. 2011 [cit. 2017-05-24]
Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz>
- [5] JANUŠKA, Roman Ing. *Mezi pisoáry* [online]. 2014 [cit. 2017-05-24]
Dostupné z: <http://voda.tzb-info.cz>
- [6] AZP Brno, s.r.o. *Vývojové trendy v oblasti splachování pisoárů* [online]. 2015 [2017-05-23]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz>
- [7] NESVADBOVÁ, Petra. *Zdravotně technické instalace provozní a výrobní budovy*. Brno, 2012. Diplomová práce (Ing.). Vysoké učení technické, Fakulta stavební, Ústav TZB, 2012.
- [8] KALINOVÁ, Sylvie. *Suché pisoáry z pohledu správy a uživatelů* [online]. 2013 [2017-05-24]. Dostupné z: <http://www.tzb-info.cz>

2 VÝPOČETNÍ ČÁST

2.1 Balance

2.1.1 Balance potřeby vody

SKLAD

osoby: 42 osob

Specifická denní potřeba dle vyhlášky 120/2011 Sb. při průměru 250 dnů za rok 14m³/rok*osoba.

Součinitel denní

nerovnoměrnosti kd: 1.3

Součinitel hodinové

nerovnoměrnosti kh: 2.1

Průměrná denní

potřeba vody: $Q_p = 42 * \frac{14}{250} = 2.352 \text{ m}^3 \cdot \text{den}^{-1}$

Maximální denní

potřeba vody: $Q_m = Q_p * k_d = 2.352 * 1.3 = 3.1 \text{ m}^3 \cdot \text{den}^{-1}$

Maximální hodinová

spotřeba vody: $Q_h = 1/24 * Q_p * k_d * k_h = 1/24 * 2.35 * 1.3 * 2.1 = 0.27 \text{ m}^3 \cdot \text{hod}^{-1}$

Roční potřeba vody Q_r:

$Q_p * \text{počet pracovních dní} = 2.35 * 250 = 588 \text{ m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$

ŠATNY**osoby: 45 osob +39dělníci**

Specifická denní potřeba dle vyhlášky 120/2011 Sb. při průměru
250 dnů za rok 18m³.

Součinitel denní

nerovnoměrnosti kd: 1.3

Součinitel hodinové

nerovnoměrnosti kh: 2.1

Průměrná denní

potřeba vody: $Q_p = 84 * \frac{18}{250} = 6.048 \text{ m}^3 \cdot \text{den}^{-1}$

Maximální denní

potřeba vody: $Q_m = Q_p * k_d = 6048 * 1,3 = 7.9 \text{ m}^3 \cdot \text{den}^{-1}$

Maximální hodinová

spotřeba vody: $Q_h = 1/24 * Q_p * k_d * k_h = 1/24 * 6,05 * 1,3 * 2,1 = 0.69 \text{ m}^3 \cdot \text{hod}^{-1}$

Roční potřeba vody Q_r:

$Q_p * \text{počet pracovních dní} = 6,05 * 250 = 1512 \text{ m}^3 \cdot \text{rok}^{-1}$

2.1.2 Balance odtoku odpadních vod

SKLAD	Průměrný denní odtok splaškových vod:	$Q_p = 42 * \frac{14}{250} =$	2.352	$m^3 * den^{-1}$
	Maximální denní odtok splaškové vody:	$Q_m = Q_p * k_d = 2352 * 1,3 =$	3.1	$m^3 * den^{-1}$
	Maximální hodinový odtok splaš.vody:	$Q_h = 1/24 * Q_p * k_d * k_h =$	$1/24 * 2,35 * 1,3 * 2,1 =$	0.27 $m^3 * hod^{-1}$
	Roční odtok splaš. vod Q_r : $Q_p * \text{počet prac. dní} =$	$2,35 * 250 =$	588	$m^3 * rok^{-1}$
ŠATNY	Průměrný denní odtok splaškových vod:	$Q_p = 84 * \frac{18}{250} =$	6.048	$m^3 * den^{-1}$
	Maximální denní odtok splaškové vody:	$Q_m = Q_p * k_d = 6048 * 1,3 =$	7.9	$m^3 * den^{-1}$
	Maximální hodinový odtok splaš.vody:	$Q_h = 1/24 * Q_p * k_d * k_h =$	$1/24 * 6,05 * 1,3 * 2,1 =$	0.69 $m^3 * hod^{-1}$
	Roční odtok splaš. vod Q_r : $Q_p * \text{počet prac. dní} =$	$6,05 * 250 =$	1512	$m^3 * rok^{-1}$

2.1.3 Bilance potřeby teplé vody

Mytí osob Vo [m ³]	Vo=ni*ΣVd			
	ΣVd=Σ(nd*U3*td*pd)			
	SKLAD	ΣVd	1.27008	
		Vo	15.24096	
	nd=	18	6xU(3)	
	U3=	0.84	6xU(0,14)	
	td=	0.084	6xU(0,014)	
	pd=	1	čistý provoz	
	ni=	12		
	ŠATNY	ΣVd	92.69832	
		Vo	3244.44	
	nd=	39	11xU(3),6xS(1)	
	U3=	2.92	11xU(0,14),6xS(0,23)	
	td=	0.814	11xU(0,014),6xS(0,110)	
	pd=	1	čistý provoz	
	ni=	35		
Mytí nádobí Vj [m ³]	Vj=nj*Vd			
	SKLAD	Vj	0.05	
		Vd=	0.001	
	ŠATNY	Vj	0	
		Vd=	0	
Úklid podlah Vu [m ³]	Vu= nu*Vd			
	SKLAD	Vu	0.1176	
		Vd=	0.02	
	ŠATNY	Vu	0.1608	
		Vd=	0.02	

Celková potřeba vody			
SKLAD	V2p=Vo+Vj+Vu=	15.41	m ³ /den
ŠATNY	V2p=Vo+Vj+Vu=	3244.60	m ³ /den

2.1.4 Balance potřeby plynu

SKLAD

tepelná ztráta	$Q_{vyt} =$	25.90	kW	›	2.85	m ³ /h
potřeba tepla pro přípravu TV	$Q_{tv} =$	3.81	kW	›	2.2	m ³ /h

Výpočet potřeby plynu pro ohřev vody:

4hod					
denně	100%	$2,2 \cdot 4 =$	8.8	m ³	
5hod					
denně	50%	$1,1 \cdot 5 =$	5.5	m ³	
3hod					
denně	25%	$0,55 \cdot 3 =$	1.65	m ³	
Spotřeba plynu/den			15.95	m ³	
Spotřeba plynu/rok			5742	m ³	

Výpočet potřeby plynu pro přípravu TV:

Topná sezóna od 1.9-31.3				
Potřeba plynu/rok		39.9	m ³	
3měsíce	100%	3591	m ³	
2měsíce	50%	1197	m ³	
2měsíce	20%	478.8	m ³	
Spotřeba plynu/otopné období		5266.8	m ³	

Maximální roční potřeba plynu:	11008.8	m³
---------------------------------------	----------------	----------------------

ŠATNY

tepelná ztráta	$Q_{vyt} =$	28.5	kW	›	2.85	m ³ /h
potřeba tepla pro přípravu TV	$Q_{tv} =$	13.2	kW	›	1.3	m ³ /h

Výpočet potřeby plynu pro ohřev vody:

4hod denně	100%	$1,3 \cdot 4 =$	5.2	m ³
5hod denně	50%	$0,65 \cdot 5 =$	3.25	m ³
3hod denně	25%	$0,43 \cdot 3 =$	0.975	m ³
Spotřeba plynu/den			9.425	m ³
Spotřeba plynu/rok			3393	m ³

Výpočet potřeby plynu pro přípravu TV:

Topná sezóna od 1.9-31.3				
Potřeba plynu/rok		39.9		m ³
3měsíce	100%	3591		m ³
2měsíce	50%	1197		m ³
2měsíce	20%	478.8		m ³
Spotřeba plynu/otopné období		5266.8		m ³

Maximální roční potřeba plynu:	8659.8	m³
---------------------------------------	---------------	----------------------

2.2 Kanalizace

2.2.1 Splašková kanalizace

ODPADNÍ POTRUBÍ																										
	SKLAD				S1				S2				S3				S4				S5				S6	
			WC1	a	2.0	WC1	a	2.0	DD	a	0.8	UM1	a	0.5	UM1	a	0.5	VP	a	1.5						
			UM	b	0.3	UM+DD	b	1.1				UM1	b	0.5	UM1	b	0.5									
						DD	c	0.8																		
PŘIPOJOVACÍ																										
K[I ^{0'5} /s ^{0'5}]				0.5			0.5			0.5			0.5			0.5			0.5							
Q _{ww} [l/s]		WC1	a	0.707	WC1	a	0.707	DD	a	0.447	UM1	a	0.354	UM1	a	0.354	VP	a	0.612							
Q _{ww} [l/s]		UM	b	0.274	UM	b	0.524				UM1	b	0.354	UM1	b	0.354										
					DD	c	0.447																			
ODPADNÍ																										
K[I ^{0'5} /s ^{0'5}]				0.5			0.5			0.5			0.5			0.5			0.5							
Q _{ww} [l/s]		WC1+UM		0.758	WC1+UM+DD		0.880	DD	0.447	2XUM1		0.500	2XUM1		0.500			1.500								
Q _{tot} =				Q _{ww} + Q _c + Q _p		[l/s]																				
			Nevětraná přípojovací potrubí						PP-HT																	
Q _{max} [l/s]							PŘIPOJOVACÍ		ODPADNÍ		ODPADNÍ		PŘIPOJOVACÍ		VĚTRACÍ											
S1	a	2.00					DN	90	100		110		110													
	b	0.30					DN	40																		
S2	a	2.00					DN	90	100		110		110													
	b	0.80					DN	50																		
	c	0.80					DN	40																		
S3	a	0.80					DN	50	70		75		50													
S4	a	0.35					DN	40	60		75		50													
	b	0.35					DN	40																		
S5	a	0.50					DN	40	60		75		50													
	b	0.50					DN	40																		
S6	a	1.50					DN	70	70		75		75													

ŠATNY		1.patro		S1				S2				S3				S4				S6					
		UM2	a	0.5	VL	a	1.5	UM	a	0.3	UM2	a	0.5	VL	a	1.5									
		WC	b	2.0	UM	b	0.3				2xUM2	b	1.0												
					WC+UM	c	2.3																		
				SPRCHA																					
				0.6																					
PŘIPOJOVACÍ																									
K[l ^{0'5} /s ^{0'5}]			0.5			0.5													0.5						
Q _{ww} [l/s]	UM2	a	0.354	VL	a	0.612											VL	a	0.612						
Q _{ww} [l/s]	WC	b	0.707	UM	b	0.274																			
				WC	c	0.758																			
z									0.5			0.5													
Q _c [l/s]							UM	a	0.150	UM2	a	0.250													
Q _c [l/s]										2xUM2	b	0.500													
ODPADNÍ																									
K[l ^{0'5} /s ^{0'5}]			0.5			0.5			0.5			0.5			0.5			S5							
Q _{ww} [l/s]			0.791			1.012			0.274			0.500			1.072			2.500							
	sprchy		0.387																						

			Větraná připojovací potrubí				PP-HT					
		Q _{max} [l/s]			PŘIPOJOVACÍ	ODPADNÍ		ODPADNÍ	PŘIPOJOVACÍ			
S1	a	0.50		DN	40	90	110	50				
	b	2.00		DN	90			110				
S2	a	1.50		DN	70	90	110	75				
	b	0.30		DN	40			50				
	c	2.30		DN	90			110				
S3	a	0.30		DN	40	60	75	50				
S4	a	0.50		DN	40	60	75	50				
	b	1.00		DN	40			50				
S6	a	1.50		DN	70	70	75	75				
S5	2.500			DN			100	110				
sprchy			DN			70	75					
		2.patro	S5 I		S5 II			S7		S6		
	UM2	a	0.5	UM2	a	0.5	DJ	a	0.8	DD,MN	a	1.6
	2xUM2	b	1.0	UM2,PM	b	1.0				VL	b	1.5
	2xUM2,PM	c	1.5	WC	c	3.0						
	VP	d	1.5	WC	d	2.0						
	WC	e	2.0	WC	e	4.0						
PŘIPOJOVACÍ												
K[l ^{0,5} /s ^{0,5}]		0.5		0.5		0.5						
Q _{ww} [l/s]		UM2	a	0.354	UM2	a	0.354	DJ	a	0.447		
Q _{ww} [l/s]		2xUM2	b	0.500	UM2,PM	b	0.500					
Q _{ww} [l/s]		UM2,PM	c	0.612	WC	c	0.866					
Q _{ww} [l/s]		VP	d	0.612	WC	d	0.707					
Q _{ww} [l/s]		WC	e	0.707	WC	e	1.000					
ODPADNÍ												
K[l ^{0,5} /s ^{0,5}]		0.5		0.5		0.5		0.5				
Q _{ww} [l/s]		1.581		1.936		0.447		0.880				

			Větraná připojovací potrubí			PP-HT		
			Q _{max} [l/s]		PŘIPOJOVACÍ	ODPADNÍ	ODPADNÍ	PŘIPOJOVACÍ
S5 I	a	0.500		DN	40	90	110	50
	b	0.500		DN	40			50
	c	0.612		DN	70			75
	d	1.500		DN	70			75
	e	2.000		DN	90			110
S5 II	a	0.500		DN	40	90	110	50
	b	0.500		DN	40			50
	c	3.000		DN	90			110
	d	2.000		DN	90			110
	e	2.000		DN	90			110
S7	a	0.800	DN	50	60	75	50	
	VP	1.500	DN	70	70	75	75	
S6	a				70	75		

3.patro		S5 I		S5 II		S6I		S6II			
UM2	a	0.5	UM2	a	0.5	MN	a	0.8	VL	a	1.5
2xUM2	b	1.0	UM2,PM	b	1.0	OD,MN	b	1.6			
2xUM2,PM	c	1.5	WC	c	2.0						
VP	d	1.5	WC	d	2.0						
WC	e	2.0	WC	e	4.0						

PŘIPOJOVACÍ												
K[l ^{0,5} /s ^{0,5}]		0.5		0.5		0.5		0.5				
Q _{ww} [l/s]	UM2	a	0.354	UM2	a	0.354	MN	a	0.447	VL	a	0.612
Q _{ww} [l/s]	2xUM2	b	0.500	UM2,PM	b	0.500	OD,MN	b	0.632			
Q _{ww} [l/s]	UM2,PM	c	0.612	WC	c	0.707						
Q _{ww} [l/s]	VP	d	0.612	WC	d	0.707						
Q _{ww} [l/s]	WC	e	0.707	WC	e	1.000						

		ODPADNÍ																				
		K[l ^{0'5} /s ^{0'5}]			0.5			0.5			0.5				0.5							
		Q _{ww} [l/s]			1.118			1.323			0.632				1.174							
			Větraná připojovací potrubí										PP-HT									
		Q _{max} [l/s]				PŘIPOJOVACÍ		ODPADNÍ		ODPADNÍ		PŘIPOJOVACÍ										
S5I	a	0.500		DN	40		90		110		50											
	b	1.000		DN	60																	
	c	0.612		DN	70																	
	d	1.500		DN	70																	
	e	2.000		DN	90																	
S5II	a	0.500		DN	40		90		110		50											
	b	0.500		DN	60																	
	c	2.000		DN	90																	
	d	2.000		DN	90																	
	e	2.000		DN	90																	
S6I	a	0.800		DN	50		70		75		50											
	b	0.800		DN	50																	
S6II	a	1.500		DN	70				70		75		75									
	VP	1.500		DN	70				70		75		75									

SKLAD								
ZÁKLADY	S4	S5	S4+S5	S3	S3+S4+S5	S2		
ΣDU	1.0	1.0	2.0	0.8	2.8	3.1		
K	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		
Q _{ww} [l/s]	0.5	0.5	0.707	0.447	0.837	0.880		
DN	100	100	100	100	100	100		
S1	S1+S2+S3+S4+S5							
2.3	8.2							
0.5	0.5							
0.758	1.432							
100	100							
ŠATNY								
ZÁKLADY	S1	S2	S1+S2	S1+S2+S7	S8	S8+S9	S8+S9+S11	S8+S9+S11+S12
ΣDU	2.3	3.8	6.1	6.9	0.6	1.2	1.8	2.4
K (Z)	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.46	0.46	0.46
Q _{ww} [l/s] (Q _c [l/s])	0.758	0.975	1.235	1.313	0.387	0.504	0.617	0.713
DN	100	100	100	100	100	100	100	100
S8+S9+S11+S12+S10+S13+S3+S14		S14	S8+S9+S11+S12+S10+S13+S3+S14+S4+S1+S2+S7			S4	S5	S15
4.5		0.6	12.4			1.0	24.0	1.5
0.46		0.46	0.5			0.5	0.5	0.5
0.976		0.356	1.761			0.500	2.449	0.612
100		100	100			100	100	100
S8+S9+S11+S12+S10	S13	S13+S3	S8+S9+S11+S12+S10+S13+S3	S5+S15	S8+S9+S11+S12+S10+S13+S3+S14+S4+S1+S2+S7+S15+S5+S6			S6
3.0	0.6	0.9	3.9	25.5	37.9			4.6
0.46	0.46	0.46	0.46	0.5	0.5			0.5
0.797	0.356	0.436	0.908	2.525	3.078			1.072
100	100	100	100	100	100			100
S8+S9+S11+S12+S10+S13+S3+S14+S4+S1+S2+S7+S15+S5+S6				S6''	S8+S9+S11+S12+S10+S13+S3+S14+S4+S1+S2+S7+S15+S5+S6+S6''			
42.5				1.5	44.0			
0.5				0.5	0.5			
3.260				0.612	3.317			
100				100	100			

SKLAD+ŠATNY								
52.2								
0.5								
3.612478374								
125								

2.2.2 Dešťová kanalizace

SKLAD								
Odtok dešťových vod			Qr=i*A*C		D1	D2	D3	D4
				i (l/(s*m²))	0.03	0.03	0.03	0.03
				A (m²)	172.03	171.49	105.77	44.16
				C	1.0	1.0	1.0	1.0
				Qr (l/s)	5.16	5.14	3.17	1.32
				DN	80	80	65	50
					110	110	75	75
					D3+D4	D1+D2+D3+D4		
				i (l/(s*m²))	0.03	0.03		
				A (m²)	149.94	493.46		
				C	1.0	1.0		
				Qr (l/s)	4.50	14.80		
				DN	75	120		
					110	125		
ŠATNY								
Odtok dešťových vod			Qr=i*A*C		D1	D2	D3	D4
				i (l/(s*m²))	0.03	0.03	0.03	0.03
				A (m²)	128.58	136.03	26.88	10.87
				C	1.0	1.0	1.0	1.0
				Qr (l/s)	3.86	4.08	0.81	0.33
				DN	70	70	50	50
				navrženo 110	110	110	110	110
					D1+D3	D1+D2+D3		D1+D2+D3+D4
				i (l/(s*m²))	0.03	0.03		0.03
				A (m²)	155.46	291.49		302.36
				C	1.0	1.0		1.0
				Qr (l/s)	4.66	8.74		9.07
				DN	75	95		95
					110	110		110
SKLAD+ŠATNY								
	i (l/(s*m²))	0.03						
	A (m²)	494.46						
	C	1.0						
	Qr (l/s)	14.83						
	DN	125						

2.2.3 Vsakovací zařízení

Vvz= hd/1000*(Ared+Avz)-1/f*kv*Avsak*tc*60				Čebín	280m.n.m
				500-550mm/rok	
	tc doba	hd	Vvz		
	5	9.5	7.823496		
	10	13.5	10.9699		
	15	16.5	13.26593		
	20	18.5	14.71157		
	30	21.3	16.58241		
	40	23.9	18.28317		
	60	26.2	19.21859		
	120	33.1	22.02484		
	240	37.1	19.30363		
	360	38.7	14.5415		
	480	39.4	9.014028		
	600	40.1	3.486558		
Ared=ΣAi*Ci				Ai=	850.38 m ²
n=1				C=	1 sklon 1-5%
				nepropustnou horní vrstvou	
				Ared=	850.38 m ²
Avsak=				170.076	
f=				2	
kv=				0.00001	
Celkový objem vsakovacího zařízení					
W=Vvz/m					
	m=	0.95	Akumulační box Azura 400x500x1000mm		
	W=	23.18	m ³	≈	120 ks
Doba prázdnění					
Tpr=Vvz/Qvsak					
Qvsak=		1/f*kv*Avsak			
Qvsak=		0.00085038	m ³ /s		
Tpr=		25900	s	431.6667	min
Tpr=		7.19	h	< 72h	
Odstupová vzdálenost					
X=		X1+X2			
X1=		h+0,5/(15*kv ^{0,25})+2			
X2=		2		Kv ^{0,25} =	0.056234
h=		0.3			
X1=		2.948415685			
X=		4.948415685	m		

2.3 Vodovod

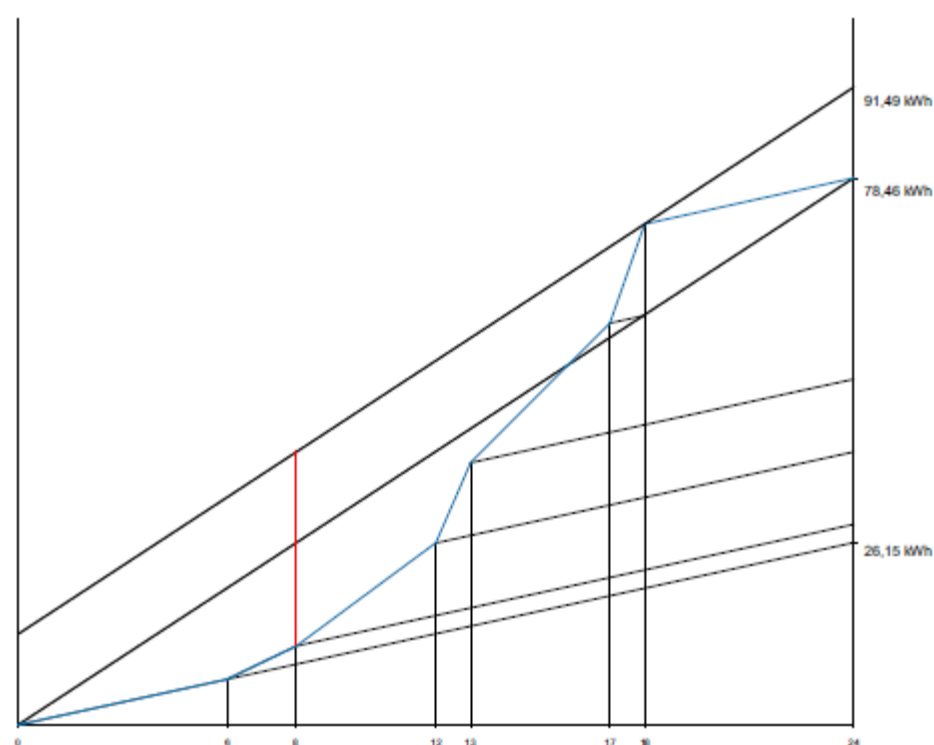
2.3.1 Návrh zásobníku

SKLAD		úklid:	587 m ²				
		osoby:	42 osob				
		V _{2p} =	42osob*0,02 (umyvadlo)+5,87*0,02 (úklid)+42*0,001 (počet jídel)				
		V _{2p} =	1.00 m ³				
	Teplo odebrané	Q _{2t} =	1,163*V _{2p} *(Θ ₂ -Θ ₁)				
		Q _{2t} =	52.30 kWh				
	Teplo ztracené (24h cirkulace)						
		Q _{2z} =	Q _{2t} *z				
		Q _{2z} =	26.15 kWh				
	Teplo celkem	Q _{2p} =	Q _{2t} +Q _{2z}				
		Q _{2p} =	78.46 kWh				
		ΔQmax= 27.84 kWh					
	Velikost zásobníku:						
		V _z =ΔQmax/(1,163*ΔΘ)=	0.532 m ³				
	Jmenovitý výkon zásobníku:						
		Q _{1n} =(Q ₁ /t)max=	3.8121 Kw				
	Potřebná teplosměnná plocha (80/60)						
		Δt=	$\frac{(T_1-t_2)-(T_2-t_1)}{\ln \frac{(T_1-t_2)}{(T_2-t_1)}}$	=	$\frac{(25-50)}{-0.69}$	=	36.23
		A= (Q _{1n} .10 ³)/(U.Δt)=		0.25	m ²		
	Byl navržen zásobník RBC 750l.						
ŠATNY		úklid:	774.72 m ²				
		osoby:	45 osob	+39dělníci			
		V _{2p} =	87osob*0,02 (umyvadlo)+5,87*0,02 (úklid)+39*0,04 (sprchy)+ 45*0,001 (dřezy)				
		V _{2p} =	3.46 m ³				
	Teplo odebrané	Q _{2t} =	1,163*V _{2p} *(Θ ₂ -Θ ₁)				
		Q _{2t} =	181.20 kWh				
	Teplo ztracené (24h cirkulace)						
		Q _{2z} =	Q _{2t} *z				
		Q _{2z} =	90.60 kWh				
	Teplo celkem	Q _{2p} =	Q _{2t} +Q _{2z}				
		Q _{2p} =	271.81 kWh				
		ΔQmax= 108.66 kWh					

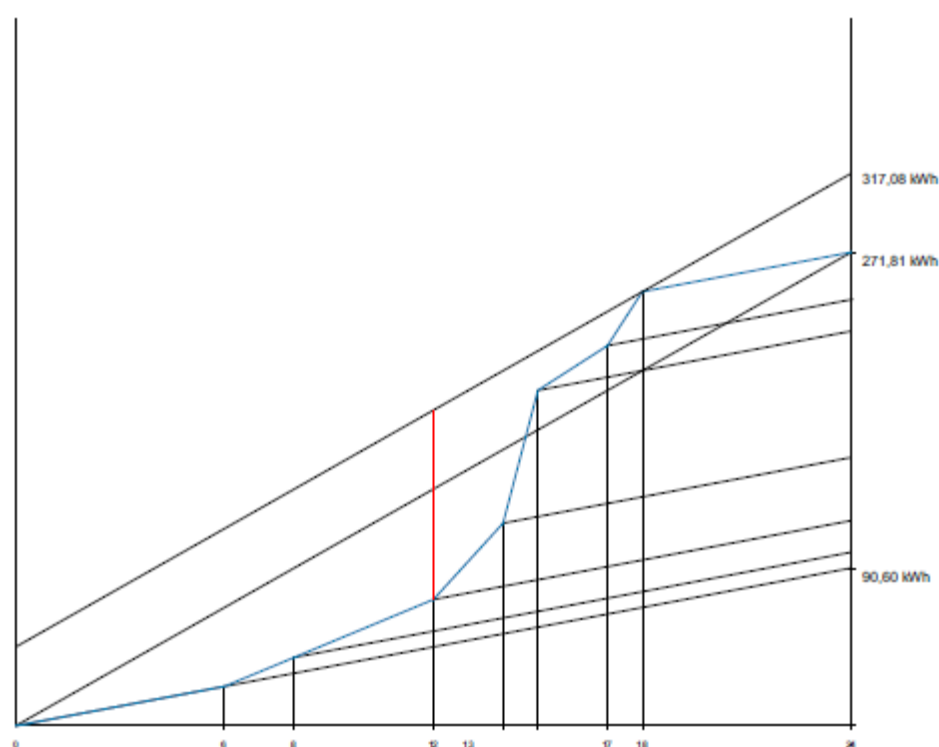
	Velikost zásobníku:						
	$V_z = \Delta Q_{\max} / (1,163 \cdot \Delta \theta) =$	2.0762	m ³				
	Jmenovitý výkon zásobníku:						
	$Q_1 n = (Q_1 / t)_{\max} =$	13.212	Kw				
	Potřebná teplosměnná plocha (80/60)						
	$\Delta t = \frac{(T_1 - t_2) - (T_2 - t_1)}{\ln \frac{(T_1 - t_2)}{(T_2 - t_1)}} = \frac{(25 - 50)}{-0.69} =$					36.23	
	$A = (Q_1 n \cdot 10^3) / (U \cdot \Delta t) =$						
				0.87	m ²		
	Byl navržen zásobník RBC 2500l, ale je zbytečně velký.						
mytí osob	sprcha	0,23m ³ /h=230l/h		doba dodávky= 400s=0,1111h			
	umyvadlo	0,14m ³ /h=140l/h		doba dodávky= 260s=0,072222h			
	5 sprch*3 osoby v řadě= 15*230l/h*0,1111=			383.33 l			
	5 umyvadel*5 osob v řadě= 25*140l/h*0,0722222=			252.78 l			
				636.11 l			
	Navržen zásobník R0BC 1500l.						

Odběrový diagram

SKLAD



SATNY



2.3.2 Dimenzování vodovodu

Výpočet tlakových ztrát potrubí studené vody PN 20 - SKLAD												
Úsek potrubí		Jmenovitý výtok Q _A (l/s)	φ	Q _D (l/s)	da x s (mm)	R (kPa/m)	l (m)	v (m/s)	l*R (kPa)	Σζ	Δpf (kPa)	l*R+ΔPf (kPa)
od	do											
C1	C2	0.2		0.20	20x3,4	2.41	4.10	1.5	9.88	7	7.8	17.68
C2	C4	0.4		0.28	25x4,2	1.54	4.24	1.3	6.53	5.1	4.3	10.84
C3	C4	0.2		0.20	20x3,4	2.41	2.54	1.5	6.12	4		
C4	C7	0.6		0.35	25x4,2	2.21	0.60	1.6	1.33	1.5	1.9	3.25
C5	C6	0.2		0.20	20x3,4	2.41	2.35	1.5	5.66	4		
C6	C7	0.4		0.28	25x4,2	1.54	2.73	1.3	4.20	3.5		
C7	C8	1		0.45	32x5,4	1.06	9.65	1.3	10.22	6.7	7.5	17.72
C10	C9	0.2		0.20	20x3,4	2.41	0.99	1.5	2.39	1.5		
C9	C8	0.4		0.28	25x4,2	1.54	3.66	1.3	5.64	5.5		
C8	C12	1.4		0.53	32x5,4	1.41	6.56	1.5	9.24	0.6	0.8	10.02
C11	C12	0.2		0.20	20x3,4	2.41	4.65	1.5	11.21	5.5		
C12	C13	1.6		0.57	32x5,4	1.60	1.65	1.6	2.64	3.1	2.6	5.26
C14	C16	0.2		0.20	20x3,4	2.41	0.62	1.5	1.49	1.5		
C15	C16	0.2		0.20	20x3,4	2.41	0.80	1.5	1.93	1.5		
C16	C13	0.4		0.28	25x4,2	1.54	3.32	1.3	5.11	5.5		
C13	C17	2		0.63	40x6,7	0.83	19.40	1.16	16.10	3	2.2	18.30
C17	C19	2		0.63	40x6,7	0.83	10.70	1.2	8.88	9.1	6.6	15.48
C19	C20	2		0.63	40x6,7	0.83	0.30	1.2	0.25	1	0.7	0.95
C20	C21	2		0.63	40x3,7	0.24	7.16	0.7	1.72	7.6	1.9	3.58
										Δp _{RF} =Σl*R+ΔPf=		103.08
C20-C21 je navrženo potrubí HDPE 100 SDR 11												

Výpočet tlakových ztrát potrubí studené vody PN 20- ŠATNY												
Úsek potrubí		Jmenovitý výtok Q _A (l/s)	φ	Q _D (l/s)	da x s (mm)	R (kPa/m)	l (m)	v (m/s)	l*R (kPa)	Σζ	Δpf (kPa)	l*R+ΔPf (kPa)
K1	K3	0.2		0.20	20x3,4	2.41	1.18	1.5	2.84	2.5	2.8	5.64
K2	K3	0.2		0.20	20x3,4	2.41	0.10	1.5	0.24	0.0		
K3	K4	0.4		0.28	25x4,2	1.48	16.62	1.3	24.59	16.5	13.9	38.49
K5	K4	0.2		0.20	20x3,4	2.41	0.25	1.5	0.60			
K4	K6	0.6		0.35	25x4,2	2.21	6.19	1.6	13.68	0.6	0.8	14.45
K7	K6	0.2		0.20	20x3,4	2.41	0.25	1.5	0.60			
K6	K8	0.8		0.40	25x4,2	2.76	4.63	1.8	12.78	4.6	7.5	20.23
K9	K10	0.2		0.20	20x3,4	2.41	1.04	1.5	2.51			
K10	K11	0.4		0.28	25x4,2	1.48	0.92	1.3	1.36			
K11	K12	0.6		0.35	25x4,2	2.21	1.07	1.6	2.36			
K13	K14	0.2		0.20	20x3,4	2.41	1.64	1.5	3.94			
K14	K12	0.5		0.36	25x4,2	2.76	0.71	1.8	1.95			
K12	K15	1.1		0.50	32X5,4	1.75	5.99	1.7	10.48			
K16	K15	0.2		0.20	20x3,4	2.41	1.08	1.5	2.60			
K17	K18	0.2		0.20	20x3,4	2.41	1.03	1.5	2.48			
K18	K19	0.4		0.28	25x4,2	1.65	2.71	1.4	4.47			
K19	K15	0.7		0.41	32X5,4	0.86	1.26	1.1	1.08			
K15	K24'	2		0.68	40X6,7	0.75	3.30	1.3	2.48			

K21	K22	0.2		0.20	20x3,4	2.41	1.04	1.5	2.51			
K22	K23	0.4		0.28	25x4,2	1.48	0.92	1.3	1.36			
K23	K24	0.6		0.35	25x4,2	2.21	1.07	1.6	2.36			
K25	K26	0.2		0.20	20x3,4	2.41	1.64	1.5	3.94			
K26	K24	0.5		0.36	25x4,2	2.76	0.71	1.8	1.95			
K27	K28	0.2		0.20	20x3,4	2.41	1.03	1.5	2.48			
K28	K29	0.4		0.28	25x4,2	1.65	2.71	1.4	4.47			
K29	K31	0.7		0.41	32x5,4	0.86	1.16	1.1	1.00			
K24	K24'	0.9		0.50	32x5,4	1.75	5.99	1.7	10.48			
K24'	K31	2.9		0.84	40x6,7	1.09	1.95	1.5	2.13			
K30	K31	0.2		0.20	20x3,4	2.41	1.08	1.5	2.60			
K31	K33	3.8		0.96	40x6,7	1.41	4.51	1.78	6.36			
K33	K8	3.8		0.96	40x6,7	1.41	4.51	1.78	6.36			
K34	K37	0.2	1	0.20	20x3,4	2.41	2.41	1.5	5.81			
K35	K36	0.2	1	0.20	20x3,4	2.41	2.41	1.5	5.81			
K36	K37	0.4	1	0.40	32x5,4	0.85	0.79	1.1	0.67			
K37	K38	0.6	1	0.60	32x5,4	1.75	0.52	1.7	0.91			
K38	K39	0.8	1	0.80	40x6,7	0.98	0.90	1.4	0.88			
K39	K40	1	1	1.00	50x8,4	0.50	0.51	1.2	0.26			
K41	K40	0.2	0.8	0.16	20x3,4	2.41	1.14	1.5	2.75			
K40	K42	1.2	1	1.20	50x8,4	0.70	0.38	1.4	0.27			
K42	K43	1.4	1	1.40	50x8,4	0.92	0.90	1.6	0.83			
K43	K44	1.6	1	1.60	50x8,4	1.17	1.62	1.8	1.90			
K45	K46	0.2	0.8	0.16	20x3,4	2.41	0.97	1.5	2.34			
K46	K44	0.4	0.8	0.32	32x5,4	0.85	1.63	1.1	1.39			
K44	K47	2	1	2.00	63x10,5	0.56	10.76	1.4	6.03			

K48	K49	0.2	0.8	0.16	20x3,4	1.62	1.04	1.2	1.68			
K49	K47	0.4	0.8	0.32	32x5,4	0.85	6.67	1.1	5.67			
K47	K53	2.4	0.8	1.92	63x10,5	0.55	1.60	1.4	0.88			
K50	K51	0.2	0.8	0.16	20x3,4	1.62	2.95	1.2	4.78			
K51	K52	0.4	0.8	0.32	32x5,4	0.85	0.14	1.1	0.11			
K52	K53	0.6	0.8	0.48	32x5,4	1.75	2.70	1.7	4.73			
K54	K55	0.2		0.20	20x3,4	2.41	3.69	1.5	8.89			
K53	K55	3	0.8	2.40	63x10,5	0.77	3.00	1.7	2.31			
K55	K56	3.2	0.8	2.56	63x10,5	0.87	5.17	1.9	4.50			
K8	K56	4.6		1.04	50x8,4	0.52	10.03	1.2	5.22	6.1	7.81	13.03
K56	K58	6.2		3.08	75x12,6	0.53	5.63	1.5	2.98	12.1	8.71	11.69
K58	K59	6.2		3.08	75x12,7	0.53	0.30	1.5	0.16	1	0.72	0.88
K59	C21	6.2		3.08	75x6,8	0.20	28.52	1.1	5.70	5.5	1.76	7.46
C21	K60	8.2		3.71	75x6,8	0.27	76.00	1.3	20.52	1.5	0.46	20.98
										$\Delta p_{RF} = \Sigma I \cdot R + \Delta P_f =$		108.27
K59 K60	je navrženo potrubí HDPE 100 SDR 11											

Výpočet tlakových ztrát potrubí teplé vody, přívodu studené vody k ohřivači a vodovodní přípojce PN 20 - SKLAD												
Úsek potrubí		Jmenovitý výtok Q _A (l/s)	φ	Q _D (l/s)	d _a x s (mm)	R (kPa/m)	l (m)	v (m/s)	l*R (kPa)	Σζ	Δp _f (kPa)	l*R+ΔP _f (kPa)
od	do											
T1	T2	0.2		0.20	20x3,4	2.01	6.88	1.5	13.83	10	11.2	25.03
T2	T3	0.6		0.35	32x5,4	0.7	9.48	1.1	6.64	7.2	4.4	11.00
T3	T4	0.8		0.40	32x5,4	0.7	6.40	1.1	4.48	0.6	0.4	4.84
T4	T5	1		0.45	32x5,4	1.05	5.55	1.4	5.83	2.1	2.1	7.89
T5	T6	1.4		0.53	40x6,7	0.49	6.81	1.1	3.34	8.7	5.3	8.60
T6	C17	1.4		0.53	40x6,7	0.49	2.80	1.1	1.37	17.5	10.6	11.97
C18	C19	2		0.63	40x6,7	0.83	0.53	1.2	0.15	9.1	6.6	6.75
C19	C20	2		0.63	40x6,7	0.83	0.30	1.2	0.09	1	0.7	0.79
C20	C21	2		0.63	40x3,7	0.24	7.16	0.7	0.79	7.6	1.9	2.65
										Δp _{RF} =Σl*R+ΔP _f =		79.51
ostatní rozvody teplé vody stejné jako pro vodu studenou												

Výpočet tlakových ztrát potrubí teplé vody, přívodu studené vody k ohřívači a vodovodní přípojce PN 20 - ŠATNY													
Úsek potrubí		Jmenovitý výtok Q _A (l/s)	φ		Q _D (l/s)	da x s (mm)	R (kPa/m)	l (m)	v (m/s)	l*R (kPa)	Σζ	Δp _f (kPa)	l*R+ΔP _f (kPa)
od	do												
R1	R2	0.2			0.20	25x4,2	0.66	16.62	0.9	10.97	13.5	5.5	16.47
R2	R3	0.4			0.28	25x4,2	1.23	6.19	1.3	7.61	1.6	1.6	9.18
R3	R4	0.6			0.40	25x4,2	2.32	4.63	1.8	10.74	4	2.4	13.16
R4	R5	3.4			2.64	63x10,5	0.67	0.825	1.9	0.55	1.5	1.5	2.02
R5	R6	4.6			3.17	75x12,5	0.46	1.69	1.6	0.78	4.5	5.8	6.54
R6	K8	4			0.96	40x6,7	0.46	4.51	1.6	2.07	11.7	7.1	9.15
K8	K56	0.2			1.04	50x8,4	0.52	10.03	1.2	5.22	6.1	7.81	13.03
K56	K57	2.5			3.69	75x12,5	0.53	0.47	1.5	0.25	0.6	0.43	0.68
K57	K58	2.5			3.08	75x12,6	0.53	5.16	1.5	2.73	12.1	8.71	11.44
K58	K59	2.5			3.08	75x12,7	0.53	0.30	1.5	0.16	1	0.72	0.88
K59	C21	2.5			3.08	75x6,8	0.20	28.52	1.1	5.70	5.5	1.76	7.46
C21	K60	3.4			3.58	75x6,8	0.27	76.00	1.3	20.52	1.5	0.46	20.98
											Δp _{RF} =Σl*R+ΔP _f =		111.00
K47	K53	2.2	0.8		1.76	63x10,5	0.37	1.39	1.3	0.51			
K53	K55	2.6	0.8		2.08	63x10,5	0.51	3.15	1.5	1.61			
K55	K56	2.8	0.8		2.24	63x10,5	0.58	4.7	1.6	2.73			
K15	K24'	0.6			0.35	25x4,2	1.85	1.4	1.6	2.59			
K24'	K31	0.8			0.4	25x4,2	2.32	1.95	1.8	4.52			
K31	K33	1.2			0.53	32x5,4	1.19	3.775	1.5	4.49			
ostatní rozvody teplé vody stejné jako pro vodu studenou													

SKLAD													
	$\Delta p_e =$	$\frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000}$	=	$\frac{2,05 \cdot 985,0 \cdot 9,81}{1000}$	=	19.81	kPa						
	navržen vodoměr DN 50			Qd= 2.2	l/s	s tlakovou ztrátou	$\Delta p_{wm} =$	2.5	kPa				
	pdis=	400	kPa										
Hydraulické posouzení přívodního potrubí													
	$p_{dis} \geq p_{minf1} + \Delta p_e + \Sigma \Delta p_{wm} + \Sigma \Delta p_{ap} + \Delta p_{pf} = 100 + 19,81 + 2,5 + 0 + 103,08$												
	400	≥	225.4 kPa	vyhovuje									
ŠATNY													
	$\Delta p_e =$	$\frac{h \cdot \rho \cdot g}{1000}$	qř	$\frac{8,05 \cdot 985,0 \cdot 9,81}{1000}$	=	77.79	kPa						
	navržen vodoměr DN 80			Qd= 4.88	l/s	s tlakovou ztrátou	$\Delta p_{wm} =$	2	kPa				
	pdis=	400	kPa										
Hydraulické posouzení přívodního potrubí													
	$p_{dis} \geq p_{minf1} + \Delta p_e + \Sigma \Delta p_{wm} + \Sigma \Delta p_{ap} + \Delta p_{pf} = 100 + 77,79 + 2 + 108,27$												
	400	≥	288.1 kPa	vyhovuje									
Navržené průměry vyhovují.													

CIRKULACE												
Posouzení nutnosti návrhu cirkulačního potrubí												
ÚSEK		ds*s	l	V (l/m)	objem potrubí	ÚSEK		ds*s	l	V (l/m)	objem potrubí	
OD	DO					OD	DO					
T1	T2	20x3,4	6.88	0.137	0.941	R1	R2	25x4,2	16.62	0.216	3.594	
T2	T3	32x5,4	9.48	0.320	3.037	R2	R3	25x4,2	6.19	0.216	1.339	
T3	T4	32x5,4	6.40	0.320	2.050	R3	R4	25x4,2	4.63	0.216	1.002	
T4	T5	32x5,4	5.55	0.320	1.778	R4	R5	75x12,5	0.825	1.963	1.619	
T5	T6	40x6,7	6.81	0.555	3.783	R5	R6	75x12,5	1.69	1.963	3.317	
					Σ= 11.588	≥ 3l	R6	R4	75x12,5	1.445	1.963	2.836
Cirkulační potrubí musí být navrženo.					Σ= 13.706 ≥ 3l							
Cirkulační potrubí musí být navrženo.												
Qc=	Σqt c*ρ*Δt	=	215.1462715 4,1817*986,17*2,00			=	0.026086					
Výpočet tlakových ztrát v přívodním a cirkulačním potrubí teplé vody při cirkulaci teplé vody SKLAD												
Úsek potrubí		da x s (mm)	Tl. izolace mm	Tepelná ztráta W	Qc (l/s)	l (m)	R (kPa/m)	v (m/s)	l*R (kPa)	Σζ	Δpf (kPa)	l*R+ΔPf (kPa)
od	do											
T6	T5	40x6,7	30	58.38	0.03	6.81	0.14	0.50	0.95	8.7	2.2	3.14
T5	T4	32x5,4	30	41.47	0.03	5.55	0.42	0.8	2.33	2.1	0.7	3.00
T4	T3	32x5,4	30	47.82	0.03	6.40	0.42	0.8	2.69	0.6	0.2	2.88
T3	Q1	32x5,4	30	67.47	0.03	9.03	0.42	0.8	3.79	2.7	0.9	4.66
Q1	Q2	32x5,4	30	-	0.03	25.3	0.42	0.8	10.63	24	1.6	12.23
											ΔpRF=Σl*R+ΔPf=	25.91
Stanovení nejmenší dopravní výšky cirkulačního čerpadla												
	H=	1000*(ΔPrf+ΣΔpAp) ρ*g			=	1000*(25,91+0) 986,17*9,81			=	2.68	m	
Při průtoku cirkulace teplé vody Qc = 0,03l/s má mít cirkulační čerpadlo dopravní výšku H ≥ 2,68m												
Navrhují cirkulační čerpadlo Wilo-Star-Z 25/2 DM												

	$\pi^* (\theta_{stř} - \theta_{vzd})$									106.76					
qt=	Σ	$\frac{1}{2 \cdot \lambda_{\theta j}}$	*	ln		$\frac{dz_j}{dv_j}$	+	$\frac{1}{\alpha_e \cdot d_e}$	=	12.5	*	0.91629	+	1	= 8.572598
	$\theta_{stř} =$	54								106.76					
	$\theta_{vzd} =$	20							=	12.5	*	1.05605	+	1.086957	= 7.472206
	$\lambda_{\theta} =$	0.04		$\lambda_{\theta} =$	0.04										
	$dz =$	0.1		$dz =$	0.092										
	$dv =$	0.04		$dv =$	0.032										
	$\alpha_e =$	10		$\alpha_e =$	10										
	\check{e}	0.1		$d_e =$	0.092										

Výpočet tlakových ztrát v přívodním a cirkulačním potrubí teplé vody při cirkulaci teplé vody ŠATNY - okruh 1NP												
Úsek potrubí		da x s (mm)	Tl. Izolace mm	Tepelná ztráta W	Qc (l/s)	l (m)	R (kPa/m)	v (m/s)	I*R (kPa)	Σζ	Δpf (kPa)	I*R+ΔPf (kPa)
od	do											
R6	R5	75x12,5	19	30.03	0.08	1.69	0.01	0.2	0.02	1.5	0.03	0.05
R5	R4	63x10,5	19	14.66	0.08	0.825	0.01	0.2	0.01	4.5	0.09	0.10
R4	K55	63x10,5	19	228.24	0.04	14.73	0.01	0.2	0.15	4.5	0.09	0.24
K55	K53	63x10,5	19	48.81	0.04	3.15	0.01	0.2	0.03	0.6	0.012	0.04
K53	K47	63x10,5	19	21.54	0.04	1.39	0.01	0.2	0.01	0.6	0.012	0.03
K47	Q1	63x10,5	19	129.38	0.04	8.35	0.01	0.2	0.08	3	0.06	0.14
Q1	Q2	25x3,4	19	-	0.04	30.2	0.04	0.2	1.21	6.8	0.136	1.34
Q2	Q3	25x3,4	19	-	0.08	2.25	0.04	0.2	0.09	24	0.48	0.57
										ΔpRF=ΣI*R+ΔPf=		2.51
Výpočet tlakových ztrát v přívodním a cirkulačním potrubí teplé vody při cirkulaci teplé vody ŠATNY- okruh 1NP												
Úsek potrubí		da x s (mm)	Tl. Izolace mm	Tepelná ztráta W	Qc (l/s)	l (m)	R (kPa/m)	v (m/s)	I*R (kPa)	Σζ	Δpf (kPa)	I*R+ΔPf (kPa)
od	do											
R6	R5	75x12,5	19	30.03	0.08	1.69	0.01	0.2	0.02	1.5	0.03	0.05
R5	R4	63x10,5	19	14.66	0.08	0.825	0.01	0.2	0.01	4.5	0.09	0.10
R4	R3	25x4,2	19	37.62	0.04	4.63	0.04	0.2	0.19	4	0.08	0.27
R3	R2	25x4,2	19	50.29	0.04	6.19	0.04	0.2	0.25	1.6	0.032	0.28
R2	Q4	25x4,2	19	93.55	0.04	11.52	0.04	0.2	0.46	10.5	0.21	0.67
Q4	Q2	25x4,2	19	-	0.04	22.63	0.04	0.2	0.91	9	0.18	1.09
Q2	Q3	25x4,2	19	-	0.08	2.2	0.13	0.4	0.29	5.1	0.102	0.39
										ΔpRF=ΣI*R+ΔPf=		2.83
Stanovení nejmenší dopravní výšky cirkulačního čerpadla												
	H=	1000*(ΔPrf+ΣΔpAp)		=	1000*(2,83+0)		=	0.29	m			
		ρ*g			986,17*9,81							
Při průtoku cirkulace teplé vody Qc = 0,08l/s má mít cirkulační čerpadlo dopravní výšku H ≥ 0,29m												
Navrhuji cirkulační čerpadlo Wilo-Star-Z 20/1												

	$\pi^* (\theta_{stř} - \theta_{vzd})$								106.76						
qt=	Σ	$\frac{1}{2 \cdot \lambda \theta_j}$	*	ln	$\frac{dz_j}{dv_j}$	+	$\frac{1}{\alpha_e \cdot de}$	=	12.5	*	0.4099	+	0.884956	=	17.76756
									106.76						
	$\theta_{stř} =$	54	$\theta_{stř} =$	54	$\theta_{stř} =$	54			12.5	*	0.47199	+	0.990099	=	15.4951
	$\theta_{vzd} =$	20	$\theta_{vzd} =$	20	$\theta_{vzd} =$	20									
									106.76						
	$\lambda \theta =$	0.04	$\lambda \theta =$	0.04	$\lambda \theta =$	0.04			12.5	*	0.92426	+	1.587302	=	8.124477
	$dz =$	0.113	$dz =$	0.101	$dz =$	0.063									
	$dv =$	0.075	$dv =$	0.063	$dv =$	0.025									
	$\alpha_e =$	10	$\alpha_e =$	10	$\alpha_e =$	10									
	$de =$	0.113	$de =$	0.101	$de =$	0.063									
Qc=	$\frac{\Sigma q_t}{c \cdot \rho \cdot \Delta t}$	=	654.12			=	0.08								
			4,1817 \cdot 986,17 \cdot 2,00												
Q1=	Q	*	$\frac{q_1}{q_1 + q_2}$	=	0.053	*	$\frac{427.97}{609.43}$	=	0.04						
Q2=	Q - Q1=	0,053 - 0,03=	0.04												

Výpočet tlakových ztrát - požární voda (ocel pozinkovaná) SKLAD										
Úsek potrubí		Qd (l/s)	DN (mm)	l (m)	R (kPa/m)	v (m/s)	I*R (kPa)	Σζ	Δpf (kPa)	I*R+ΔPf (kPa)
od	do									
H1	H3	1.10	DN32	5.585	0.93	1.1	5.19	4	2.42	7.61
H2	H3	1.10	DN32	1.85	0.93	1.1	1.72	4	2.42	4.14
H3	H4	2.20	DN40	7.145	1.59	1.6	11.36	5.5	7.95	19.31
H5	H6	1.10	DN32	11.7	0.93	1.1	10.88	4	2.42	13.30
H7	H6	1.10	DN32	1.6	0.93	1.1	1.49	2.5	1.52	3.01
H6	H4	2.20	DN40	1.79	1.59	1.6	2.85	5.5	7.95	10.80
H4	H8	3.30	DN50	1.38	1.01	1.5	1.39	7.1	14.2	15.59
								ΔpRF=ΣI*R+ΔPf=		73.76
pdis ≥ pminFI + Δpe + ΔpWM + ΔpAp + ΔpRF										
	Pdis-	dispoziční přetlak daný provozovatelem sítě				400	kPa			
	pminFI-	min. požadovaný hydrodynamický přetlak u výtokové armatury				200	kPa			
	Δpe-	výšková tlaková ztráta				22.71	kPa			
	ΔpWM-	tlakové ztráty domovního vodoměru				2.5	kPa			
	ΔpAp-	tlakové ztráty napojených zařízení				0				
	ΔpRF-	tlakové ztráty v potrubí třením a místními odpory				73.76	kPa			
						298.9717	kPa			
400 ≥ 200+22,71+2,5+0+74,84										
400 ≥ 300,1		vyhovuje								

Výpočet tlakových ztrát - požární voda (ocel pozinkovaná) ŠATNY										
Úsek potrubí		Qd (l/s)	DN (mm)	l (m)	R (kPa/m)	v (m/s)	l*R (kPa)	Σζ	Δpf (kPa)	l*R+ΔPf (kPa)
od	do									
H1	H2	1.10	DN32	3.6	0.93	1.1	3.35	4	2.42	5.77
H2	H4	2.20	DN40	2.8	1.59	1.6	4.45	4.6	5.89	10.34
H3	H4	1.10	DN32	1.1	0.93	1.1	1.02	2.5	1.51	2.53
H4	H5	2.20	DN40	7.37	1.59	1.6	11.72	3	3.84	15.56
H7	H5	1.10	DN32	11.9	0.93	1.1	11.07	5.5	3.33	14.40
H5	H6	3.30	DN50	6.55	1.01	1.5	6.62	11.1	7.20	12.43
								ΔpRF=Σl*R+ΔPf=		61.03
pdis ≥ pminFI + Δpe + ΔpWM + ΔpAp + ΔpRF										
	Pdis-	dispoziční přetlak daný provozovatelem sítě				400	kPa			
	pminFI-	min. požadovaný hydrodynamický přetlak u výtokové armatury				200	kPa			
	Δpe-	výšková tlaková ztráta				80.68	kPa			
	ΔpWM-	tlakové ztráty domovního vodoměru				2	kPa			
	ΔpAp-	tlakové ztráty napojených zařízení				0				
	ΔpRF-	tlakové ztráty v potrubí třením a místními odpory				61.03	kPa			
						343.7131	kPa			
400 ≥ 200+80,68+2+0+52,8										
400 ≥ 343,71		vyhovuje								

NÁVRH VODOMĚŘU													
Výpočtový průtok přípojkou:		3.08	l/s	ŠATNY									
		0.63	l/s	SKLAD									
Průtok vodoměrem:		11.09	m³/h	ŠATNY									
		2.27	m³/h	SKLAD									
ŠATNY:	ELSTER M100 ARTIST MNR, Qn	15	m³/h										
	Qmax=	30	m³/h										
	Qmin=	75	l/h										
SKLAD:	ELSTER M100 ARTIST MNR, Qn	3.5	m³/h										
	Qmax=	7	m³/h										
	Qmin=	18	l/h										
SKLAD:													
Posouzení na minimální průtok:		Posouzení na maximální průtok:											
Qmin,v < Qmin		Qd < Qmax											
Qmin = 0,105 l/s WC		výpočtový průtok: Qd = 11,09 * 1,15 = 12.75 m³/h											
0,02 < 0,105 l/s => VYHOVUJE		12,75 m³/h < 30 m³/h => VYHOVUJE											
ŠATNY:													
Posouzení na minimální průtok:		Posouzení na maximální průtok:											
Qmin,v < Qmin		Qd < Qmax											
Qmin = 0,105 l/s WC		výpočtový průtok: Qd = 2,27 * 1,15 = 2.61 m³/h											
0,005 < 0,105 l/s => VYHOVUJE		2,61 m³/h < 7 m³/h											

Délková roztažnost potrubí				
Potrubí vnitřních rozvodů z PPR PN20.				
	$\alpha =$	0.05	mm/m*K	
ŠATNY				
$\Delta L = \Delta t * \alpha * L =$	45*0,05*9,85=	22.16	mm	
ΔL - změna délky trubky (mm)				
Δt - rozdíl teplot mezi teplou a studenou vodou, zpravidla 45K				
α - součinitel teplotní roztažnosti (mm/m*K)				
L - délka trubky (m)				
$L_s = k * v(d * \Delta L) =$	30*v(63*22,16)=	1121	mm	
k - materiálová konstanta (-)				
d - vnější průměr trubky (mm)				
L_s - volná délka pro kompenzaci				
SKLAD				
$\Delta L = \Delta t * \alpha * L =$	45*0,05*6,4=	14.40	mm	
ΔL - změna délky trubky (mm)				
Δt - rozdíl teplot mezi teplou a studenou vodou, zpravidla 45K				
α - součinitel teplotní roztažnosti (mm/m*K)				
L - délka trubky (m)				
$L_s = k * v(d * \Delta L) =$	30*v(15*14,4)=	441	mm	
k - materiálová konstanta (-)				
d - vnější průměr trubky (mm)				
L_s - volná délka pro kompenzaci				
obrázky kompenzace potrubí v ohybu obrázky fv-plast.cz				

2.4 Plyn

2.4.1 Tepelná ztráta budovy

SKLAD						
Konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Požadovaný součinitel	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupem tepla	
	A	U	UN	b	H _{ti} =A*U*b	
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[-]	[W*K ⁻¹]	
Okna	46.63	1.20	1.70	1	55.95	
Dveře	34.12	1.40	1.70	1	47.77	
Stěna obvodová	281.33	0.19	0.30	1	53.45	
Střecha	588.96	0.24	0.24	1	141.35	
Podlaha na terénu	588.96	0.26	0.45	0.469	71.54	
Celkem	1578.60				370.06	
Tepelné vazby	ε=1578,6*0,1				157.86	
Celková měrná ztráta prostupem					527.92	
Celková ztráta prostupem				Q _{ti} = H _t *(Θ _{int,i} -Θ _e)=	16893.54	W
Ztráta větráním	Vzduchový objem budovy			V _a = 0,8*V _b	1649.09	m ³
	Objemový tok větracího vzduchu			V _{ih} =n*V _a	824.55	m ³
	Ztráta větráním			Q _{vi} =0,34*V _{ih} *(t _i ,m-te)	8971.05	W
Celková předběžná ztráta budovy				Q=Q _{ti} +Q _{vi}	25864.60	W
ŠATNY						
Konstrukce	Plocha	Součinitel prostupu tepla	Požadovaný součinitel	Redukční činitel	Měrná ztráta prostupem tepla	
	A	U	UN	b	H _{ti} =A*U*b	
	[m ²]	[W/(m ² .K)]	[W/(m ² .K)]	[-]	[W*K ⁻¹]	
Okna	179.26	1.20	1.70	1	215.11	
Dveře	6.91	1.40	1.70	1	9.67	
Stěna obvodová	542.36	0.19	0.30	1	103.05	
Střecha	260.80	0.24	0.24	1	62.59	
Podlaha na terénu	260.80	0.26	0.45	0.469	31.68	
Celkem	1278.79				422.09	
Tepelné vazby	ε=1278,79*0,05				63.94	
Celková měrná ztráta prostupem					486.03	
Celková ztráta prostupem				Q _{ti} = H _t *(Θ _{int,i} -Θ _e)=	15553.07	W
Ztráta větráním	Vzduchový objem budovy			V _a = 0,8*V _b	2382.69	m ³
	Objemový tok větracího vzduchu			V _{ih} =n*V _a	1191.35	m ³
	Ztráta větráním			Q _{vi} =0,34*V _{ih} *(t _i ,m-te)	12961.86	W
Celková předběžná ztráta budovy				Q=Q _{ti} +Q _{vi}	28514.92	W

2.4.2 Návrh kotle

Návrh kotle					
SKLAD					
tepelná ztráta		$Q_{vyt}=$	25.9	kW	
potřeba tepla pro VZT		$Q_{vzt}=$	0	kW	
potřeba tepla pro přípravu TV		$Q_{tv}=$	3.8	kW	
		Zásobník ROB C 750l			
$Q_{prip}=$		$0,7*Q_{vyt}+0,7*Q_{vzt}+Q_{tv}$			
$Q_{prip}=$		$0,7*25,9+3,8kW$			
$Q_{prip}=$		21.94	kW		
Požadovaný výkon je 21,94kW. Pro letní provoz stačí 3,8kW.					
		Junkers Ceraclass			
		Tepelný výkon:		8,0-23,6 kW	
		Spotřeba plynu:		2,85 m ³	
		Junkers Cerastar			
		Tepelný výkon:		9,1-18,2 kW	
		Spotřeba plynu:		2,2m ³	
ŠATNY					
tepelná ztráta		$Q_{vyt}=$	28.5	kW	
potřeba tepla pro VZT		$Q_{vzt}=$	0	kW	
potřeba tepla pro přípravu TV		$Q_{tv}=$	13.2	kW	
		Zásobník ROB C 1500l			
$Q_{prip}=$		$0,7*Q_{vyt}+0,7*Q_{vzt}+Q_{tv}$			
$Q_{prip}=$		$0,7*28,5+13,2kW$			
$Q_{prip}=$		33.15	kW		
Požadovaný výkon je 33,15kW. Pro letní provoz stačí 13,2kW.					
		Junkers Ceraclass			
		Tepelný výkon:		8,0-23,6 kW	
		Spotřeba plynu:		2,85m ³	
		Junkers Ceramini			
		Tepelný výkon:		5,5-10,9kW	
		Spotřeba plynu:		1,3 m ³	

Návrh větracích otvorů pro kotle "B"							
SKLAD	Vmin=	0,26*H-0,25=	0,26*35-0,25=		8.85	m ³ /m ³	
	Vsk=	λ*Vmin=1,3*8,85=	11,5m ³ /m ³				
Potřeba paliva v zimním a letním období							
	PZ=	$\frac{\Sigma QZ}{\eta * H}$	=	$\frac{41,8 * 10^3}{0,91 * 35}$	=	0.0013	m ³ /s
	PL=	$\frac{\Sigma QL}{\eta * H}$	=	$\frac{18,2 * 10^3}{0,91 * 35}$	=	0.0006	m ³ /s
Průtok spalovacího vzduchu							
	Vsp,Z=	Vsk*PZ=	11,5*0,0013=	0.015	=	54.0	m ³ /h
	Vsp,L=	Vsk*PL=	11,5*0,0006=	0.0069	=	24.8	m ³ /h
	S=	$\frac{V_{sp,Z}}{v}$	=	$\frac{0.015}{1.5}$	=	0.010	m ²
Navrhuji protidešťovou žaluzii 200x200mm s průtočnou plochou 0,02m ²							
Vsp,Z	'- průtok vzduchu stanovený z minimální 0,5 násobné výměny vzduchu						
	'=n*O=		0,5*3,035*6,09*3,05=	28.19	m ³ /h=	0.008	m ³ /s
Průřez větracího potrubí pro odvod vzduchu							
	S=	$\frac{V_{sp,Z}}{v}$	=	$\frac{0.008}{1.5}$	=	0.005	m ²
	D=	0.082426	m		D=	90mm	

ŠATNY	Vmin=	0,26*H-0,25=	0,26*35-0,25=		8.85	m ³ /m ³	
	Vsk=	λ*Vmin=1,3*8,85= 11,5m ³ /m ³					
Potřeba paliva v zimním a letním období							
	PZ=	$\frac{\Sigma QZ}{\eta * H}$	=	$\frac{34,5*10^3}{0,91*35}$	=	0.0011	m ³ /s
	PL=	$\frac{\Sigma QL}{\eta * H}$	=	$\frac{18,2*10^3}{0,91*35}$	=	0.0006	m ³ /s
Průtok spalovacího vzduchu							
	Vsp,Z=	Vsk*PZ=	11,5*0,0011=	0.013	=	45.5	m ³ /h
	Vsp,L=	Vsk*PL=	11,5*0,0006=	0.0069	=	24.8	m ³ /h
	S=	$\frac{V_{sp,Z}}{v}$	=	$\frac{0.013}{1.5}$	=	0.009	m ²
Navrhuji protidešťovou žaluzii 200x200mm s průtočnou plochou 0,02m ²							
Vsp,Z	´ - průtok vzduchu stanovený z minimální 0,5 násobné výměny vzduchu						
	´=n*O=		0,5*3,12*3,08*3,05=	14.65	m ³ /h=	0.04	m ³ /s
Průřez větracího potrubí pro odvod vzduchu							
	S=	$\frac{V_{sp,Z}}{v}$	=	$\frac{0.04}{1.5}$	=	0.027	m ²
	D=	0.18431	m		D=	190mm	

2.4.3 Dimenzování plynovodu

ŠATNY													
Určení redukovaného průtoku plynu Vr													
Vr= K1*V1+K2*V2+K3*V3+K4*V4													
Tlaková ztráta úseku													
Úsek	Vr(m³/h)	n3	K3	V3	Δpl,s	DN	Úsek	Vodorovné potrubí					
								L	Le	Lc	Δp	Δpc	
4-2	1.30	1	1	1.30	3	15	4-2	1.8	1.9	3.70	1.6	5.92	
2-1	3.87	2	0.93	4.15	3	25	2-1	2.94	3.5	6.44	1.82	11.72	
3-2	2.85	1	1	2.85	3	25	3-2	1.05	2.5	3.55	0.97	3.44	
2-1	3.87	2	0.93	4.15	3	25	2-1	2.94	3.5	6.44	1.82	11.72	
							D-B	2xkoleno, 1xKKpřímý					
							B-A	5xkoleno					
							C-B	1Xkoleno, 1xT-kus (odbočení), KK přímý					
1-A	3.87	2	0.93	4.15	3	32	1-A	29.22	2.6	31.82	0.52	16.55	
							1-A	3xkoleno, 1xKK přímý					

SKLAD

Tlaková ztráta úseku

Úsek	Vr(m³/h)	n3	K3	V3	n4	K4	V4	Δpl,s	DN
K-I	0.10				1	1.00	0.1	3	15
J-I	0.10				1	1.00	0.1	3	15
H-G	0.10				1	1.00	0.1	3	15
I-G	0.19				2	0.93	0.2	3	15
F-E	0.10				1	1.00	0.1	3	15
G-E	0.27				3	0.90	0.3	3	15
E-B	0.35				4	0.87	0.4	3	15
B-A	0.35	2	0.93	0	4	0.87	0.4	3	25
D-C	2.85	1	1.00	2.85				3	25
L-C	2.20	1	1.00	2.20				3	20
C-B	4.71	2	0.93	5.05				3	25
B-A	5.06	2	0.93	5.05	4	0.87	0.4	3	25

Úsek	Vodorovné potrubí				
	L	Le	Lc	Δp	Δpc
K-I	11.54	3.10	14.64	0.18	2.63
J-I	5.30	3.70	9.00	0.18	1.62
H-G	3.74	3.70	7.44	0.18	1.34
I-G	4.42	1.40	5.82	0.34	1.98
F-E	3.74	3.70	7.44	0.18	1.34
G-E	2.10	0.00	2.10	0.43	0.90
E-B	8.97	2.70	11.67	0.49	5.72
B-A	1.88	0.70	2.58	3.02	7.79
D-C	1.98	2.10	4.08	0.97	3.96
L-C	1.25	2.50	3.75	1.88	7.05
C-B	0.73	0.00	0.73	3.02	2.20
B-A	1.88	0.70	2.58	3.02	7.79

K-I	3xkoleno,1xKK
J-I	2xkoleno, 2xKK, 1 Tkus
H-G	2xkoleno, 2xKK, 1 Tkus
I-G	2xkoleno
F-E	2xkoleno, 2xKK, 1 Tkus
G-E	-
E-B	2xkoleno,1Tkus
D-C	2xkoleno, 1KK
L-C	1xkoleno, 1KK,1Tkus
B-A	1xkoleno
C-B	-

Úsek	Vr(m ³ /h)	n3	K3	V3	n4	K4	V4	Δpl,s	DN			
A-6	8.36	4	0.87	9.20	4	0.87	0.4	3	50			
5-6	5.06	2	0.93	5.05	4	0.87	0.4	3	25			
Úsek	Vodorovné potrubí											
	L	Le	Lc	Δp	Δpc							
A-6	52.13	5.2	57.33	0.26	14.91							
B-A	1.88	0.70	2.58	3.02	7.79							
A-6	6xkoleno, 1KK, T-kus											
Úsek	Vr(m ³ /h)	n3	K3	V3	n4	K4	V4	Δpl,s	DN			
6-7	11.81	6	0.84	13.35	8	0.81	0.8	3	50			
Úsek	Vodorovné potrubí											
	L	Le	Lc	Δp	Δpc							
6-7	25.5	2.6	28.1	0.52	14.61							
6-7	3xkoleno, T-kus											
POSOUZENÍ:												
4-7	Δpc=	57.51		< 100Pa								
3-7	Δpc=	52.71		< 100Pa								

Výpočet průřezů přípojky D v mm (dlouhá +třípatrová+ budova č.449):

Budova č.499 má stejný objemový průtok plynu jako dlouhá budova.

$$D = K \cdot \sqrt[4,8]{\frac{Q^{1,82} \cdot L}{(pz + 100)^2 - (pk + 100)^2}}$$

pz..... Počáteční pracovní přetlak plynu (kPa)
 pk..... Koncový pracovní přetlak plynu (kPa)
 L..... Délka přípojky (m)
 Q..... Objemový průtok plynu (m³/h)
 K..... Plynová konstanta zemního plynu

pz= 2

pk= 1.5

L= 2.8

Q= 14.61

K= 13.8

D= 18,05 mm

Navrhuji ocelové potrubí z HDPE 100 SDR 11 32x3,0 mm

NÁVRH PLYNOMĚRU

Navrhuji membránový plynoměr PREMAGAS BK - G6 V2, dvouhrdlový

REGULÁTOR TLAKU

Navrhuji regulátor s přetlakovým uzávěrem B6N/B10N (6 a 10 m³/h), výstupní tlak 2kPa

3 PROJEKT

3.1 Technická zpráva

Akce: Administrativní budovy a šatny v areálu Mikrop Čebín, a.s.

Investor: Mikrop Čebín, a.s.

Adresa:

Stupeň: Projektová dokumentace pro realizaci stavby

Datum: 05/2017

Zpracoval/a: Anna Hlaváčková

Projekt řeší vnitřní vodovod, kanalizaci, plynovod a jejich přípojky novostavby administrativní budovy se skladem („sklad“) a administrativní budovy s hygienickým zázemím („šatny“) v obci Čebín č.p. 416. Jako podklad pro vypracování sloužilo zadání a situace s inženýrskými sítěmi a informace od vedoucího práce.

Při provádění stavby je nutné dodržet podmínky obecního, stavebního úřadu a zásady bezpečnosti práce.

Potřeba vody – sklad

Předpoklad: 42 osob

Průměrná denní potřeba $42 \cdot 60 = 2520$ l/den

Maximální denní potřeba $2520 \cdot 1,5 = 3780$ l/den

Maximální hodinová potřeba $3780 / 24 \cdot 2,1 = 331$ l/h

Potřeba vody - šatny

Předpoklad: 84 osob

Průměrná denní potřeba $84 \cdot 60 = 5040$ l/den

Maximální denní potřeba $5040 \cdot 1,5 = 7560$ l/den

Maximální hodinová potřeba $600 / 24 \cdot 2,1 = 662$ l/h

Potřeba teplé vody – sklad

Předpoklad: 42 osob

Průměrná denní potřeba $42 \cdot 15 = 630$ l/den

Potřeba teplé vody – šatny

Předpoklad: 84 osob

Průměrná denní potřeba $84 \cdot 15 = 1260$ l/den

Kanalizační přípojka

Objekt bude odkanalizován do stávající oddílné stoky DN 400 v areálu společnosti Mikrop Čebín, a.s.

Pro odvod dešťových i splaškových vod z budovy budou vybudovány nové PVC kanalizační přípojky DN 110 v případě splaškové kanalizace a DN 125/160 v případě dešťové kanalizace. Přípojka bude na stoku napojena odbočkou. Hlavní vstupní šachta z betonových skruží Ø 1000 mm s poklopem Ø 600 mm je umístěna v areálu společnosti.

Vodovodní přípojka

Pro zásobování pitnou vodou bude vybudována nová vodovodní přípojka provedená z HDPE 100 SDR 11 Ø 75x6,8 mm . Napojená na původní areálový vodovod, který přivádí vodu z vodovodního řadu. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řad se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,40 až 0,55 MPa. Vodovodní přípojka bude napojena na areálový řad 100 SDR 11 Ø 110x10,0 mm navrtávacím pasem s uzávěrem, zemní soupravou a poklopem. Vodoměrová souprava s vodoměrem a hlavním uzávěrem vody bude umístěna v typové betonové vodoměrové šachtě o rozměru 900 x 1200 x 1600 mm za obvodovou zdí v 1. NP domu.

Potrubí přípojky bude uloženo na pískovém podsypu tloušťky 100 mm a obsypáno pískem do výše 400 mm nad vrchol trubky. Podél potrubí bude položen signalizační vodič. Ve výšce 400 mm nad potrubím se do výkopu položí výstražná fólie.

Plynovodní přípojka

Do objektu bude zemní plyn přiveden novou NTL plynovodní přípojkou z ocelového potrubí podle ČSN EN 12007 a TPG 702 01. Nová přípojka bude napojena na stávající NTL PE distribuční plynovod HDPE 100 SDR 11 110x10. Hlavní uzávěr plynu a plynoměr G 6 budou umístěny v nice o rozměrech 600 x 600 x 250 mm ve sloupku v oplocení na hranici pozemku. Nika bude opatřena ocelovými dvířky s nápisem PLYN, větracími otvory dole i nahoře a uzávěrem na trojhranný klíč.

Potrubí přípojky bude vedeno po fasádě objektů a po stávajícím potrubním mostě investora. Bude natřeno výraznou žlutou barvou.

Vnitřní kanalizace

Kanalizace odvádějící odpadní vody z nemovitosti bude napojena na kanalizační přípojku vedenou do stoky v komunikaci Průtok odpadních vod přípojkou splaškové kanalizace činí 3,6 l/s. Průtok odpadních vod přípojkou dešťové kanalizace činí 14,83l/s.

Svodná potrubí povedou v zemi pod podlahou 1. NP a pod terénem vně budov. V místě napojení hlavního svodného potrubí na přípojku bude zřízena hlavní vstupní šachta z betonových skruží Ø 1000 mm s poklopem Ø 600 mm. Dešťová kanalizace je svedena do podzemního vsakovacího zařízení z akumulčních boxů AZURA WAWIN.

Splašková odpadní potrubí budou spojena větracím potrubím s venkovním prostředím a povedou v šachtách a předstěnách. Připojovací potrubí budou vedena v přizdívkách předstěnových instalací a pod omítkou. Pro některá napojení budou osazeny přívzdušňovací ventily HL900N.

Dešťová odpadní potrubí budou vnější vedená po fasádě a budou v úrovni terénu opatřena lapači střešních splavenin. Zbylá dešťová odpadní potrubí budou vedena v šachtě.

Vnitřní kanalizace je navržena a bude provedena a zkoušena podle ČSN EN 12056 a ČSN 75 6760.

Materiálem potrubí v zemi budou trouby a tvarovky z PVC KG uložené na pískovém loži tloušťky 100 mm a obsypané pískem do výše 400 mm nad vrchol hrdel. Splašková odpadní, větrací a připojovací potrubí budou z polypropylenu HT a budou upevňována ke stěnám kovovými objímkami s gumovou vložkou. Dešťová odpadní potrubí budou do výšky 1,5 m nad terénem provedena z litinové trouby upevněné nad terénem a pod hrdlem ocelovou objímkou ke stěně. Vyšší část dešťových odpadních potrubí je klempířský výrobek.

Vnitřní vodovod

Vnitřní vodovod bude napojen na areálový vodovod pitné vody HDPE 100 SDR 11 110x10,0mm. Výpočtový průtok přípojkou určený podle ČSN 75 5455 činí 3,71 l/s. Vodoměr a hlavní uzávěr vnitřního vodovodu bude umístěn v typové betonové vodoměrové šachtě o rozměru 900 x 1200 x 1600 mm za obvodovou zdí v 1. NP domu. Hlavní uzávěr objektu bude umístěn na přívodním potrubí ve vodoměrné šachtě. Přetlak vody v místě napojení přípojky na vodovodní řad se podle sdělení jeho provozovatele pohybuje v rozmezí 0,45 až 0,55 MPa.

Hlavní přívodní ležaté potrubí od vodoměrové šachty do domu povede v hloubce větší než 1,5 m pod terénem vně domu a do domu vstoupí ochrannou trubkou z podlahy. V domě bude ležaté potrubí vedeno pod stropem v podhledu.

Stoupací potrubí povedou v předstěnách a šachtách společně s odpadními potrubími kanalizace. Podlažní rozvodná a připojovací potrubí budou vedena v přízdívkách předstěnových instalací a pod omítkou.

Teplá voda pro budovu skladu bude připravována v tlakovém zásobníkovém ohřívači RBC 750 o objemu 750l ohříváném výměňikovou stanicí s výměníkem plochy 3,4m². Teplá voda pro budovu šaten bude připravována v tlakovém zásobníkovém ohřívači RBC 1500 o objemu 1500l ohříváném výměňikovou stanicí s výměníkem plochy 4,2m². Na přívodu studené vody do tohoto ohřívače bude kromě uzávěru osazen ještě zpětný ventil a pojistný ventil nastavený na otevírací přetlak 0,6 MPa.

Vnitřní vodovod je navržen podle ČSN EN 806-2 a ČSN 75 5409. Montáž a tlakové zkoušky vnitřního vodovodu budou prováděny podle ČSN EN 806-4 a ČSN 75 5409. Vnitřní vodovod bude provozován a udržován podle ČSN EN 806-5 a ČSN 75 5409.

Materiálem potrubí uvnitř domu bude PPR, PN 20. Potrubí vně domu vedené pod terénem bude provedeno z HDPE 100 SDR 11. Svařovat je možné pouze plastové potrubí ze stejného materiálu od jednoho výrobce. Pro napojení výtokových armatur budou použity nástěnky připevněné ke stěně. Spojení plastového potrubí se závitovou armaturou musí být provedeno pomocí přechodky s mosazným závitem. Volně vedené potrubí uvnitř domu bude ke stavebním konstrukcím upevněno kovovými objímkami s gumovou vložkou. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na pískovém loži tloušťky 100 mm a obsypáno pískem do výše 400 mm nad vrchol trubky. Jako uzavírací armatury budou použity mosazné kulové kohouty s atestem na pitnou vodu.

Jako tepelná izolace bude použita návleková izolace MIRELON tloušťky 20mm.

Domovní plynovod

Plynové spotřebiče - SKLAD

Plynový kotel (typ „B“)	2,85 m³/h	1 ks
Plynový kotel (typ „B“)	2,2 m³/h	1 ks
Plynový kahan	0,1 m³/h	4 ks

Plynové spotřebiče - ŠATNY

Plynový kotel (typ „B“)	2,85 m³/h	1 ks
Plynový kotel (typ „B“)	1,3 m³/h	1 ks

Plynové kotle s uzavřenou spalovací komorou budou umístěny v kotelně. Vzduch pro spalování bude přiváděn otvorem ve fasádě. V budově skladu o ploše 200x300mm. V budově šaten o ploše 200x200mm. Odkouření bude provedeno přes komín SCHIEDEL Ø 250 mm. Montáž kotlů musí být provedena podle návodu výrobce a ČSN 33 2000-7-701.

Domovní plynovod bude proveden dle ČSN EN 1775 a TPG 704 01. Hlavní uzávěr a plynoměr bude umístěn v nise na hranici pozemku (viz plynovodní přípojka). Ležaté rozdělovací potrubí bude vedeno po fasádě vně domu a uvnitř domu. Prostupy volně vedeného potrubí zdi budou řešeny pomocí ochranných trubek. Potrubí pod omítkou nesmí být uloženo do agresivního materiálu.

Materiálem potrubí plynovodu uvnitř domu bude ocelové závitové potrubí spojované svařováním. Materiálem potrubí vně budovy bude černá ocel opatřena třívrstevným antikoročním nátěrem. Volně vedené potrubí uvnitř domu bude ke stavebním konstrukcím upevňováno ocelovými objímkami. Potrubí vedené v zemi bude uloženo na pískovém loži tloušťky 100 mm a obsypáno pískem do výše 400 mm nad vrchol trubky. Jako uzávěry budou použity kulové kohouty s atestem na zemní plyn. Před uvedením plynovodu do provozu musí být provedena zkouška pevnosti a těsnosti podle ČSN EN 1775 a TPG 704 01 a výchozí revize odběrného plynového zařízení podle vyhlášky č. 85/1978 Sb. Po provedení zkoušek pevnosti a těsnosti bude potrubí natřeno žlutým lakem.

Zařizovací předměty

Budou použity zařizovací předměty podle sestav specifikovaných v legendě zařizovacích předmětů. Záchodové mísy budou kombinační. Pisoárová mísa bude mít automatické splachovací zařízení. Nad umývatky budou výtokové ventily na studenou vodu. U umyvadel a dřezu budou stojánkové směšovací baterie. Sprchové baterie budou nástěnné. U výlevky bude vysoko položený nádržkový splachovač a směšovací baterie s dlouhým otočným výtokem. Myčka nádobí bude k vodovodnímu a kanalizačnímu potrubí připojena přes soupravu HL 406.

Smějí být použity jen výtokové armatury zajištěné proti zpětnému nasátí vody podle ČSN EN 1717 a ČSN 75 5409.

Zemní práce

Pro přípojky a ostatní potrubí uložená v zemi budou hloubeny rýhy o šířce 0,6 m. Tam, kde bude potrubí uloženo na násypu je třeba tento násyp předem dobře zhutnit. Při provádění je třeba dodržovat zásady bezpečnosti práce. Výkopy o hloubce větší než 1,3m je nutno pažit příložným pažením. Výkopy je nutno ohradit a označit. Případnou podzemní vodu je třeba z výkopů odčerpávat. Výkopek bude po dobu výstavby uložen podél rýh, přebytečná zemina odvezena na skládku. Před prováděním zemních prací je nutno, aby provozovatelé všech podzemních inženýrských sítí tyto sítě vytýčili (u provozovatelů objedná investor nebo dodavatel stavby). Při křížení a souběhu s jinými sítěmi budou dodrženy vzdálenosti podle ČSN 73 6005, normy ČSN 33 2000-5-52, ČSN 33 2000-5-54, ČSN 33 2160, ČSN 33 3301 a podmínky provozovatelů těchto sítí. Při zjištění nesouladu polohy sítí s mapovými podklady získanými od jejich provozovatelů, je nutná konzultace s příslušnými provozovateli. Výkopové práce v místě křížení a souběhu s jinými sítěmi je nutno provádět ručně a velmi opatrně bez použití pneumatického, bateriového nebo motorového nářadí, aby nedošlo k poškození křížených sítí. Obnažené křížené sítě je při zemních pracích nutno zabezpečit proti poškození. Před zásypem výkopů budou provozovatelé obnažených inženýrských sítí přizváni ke kontrole jejich stavu. O této kontrole bude proveden zápis do stavebního deníku. Lože a obsyp křížených sítí budou uvedeny do původního stavu.

Při provádění zemních prací je nutno dodržet ČSN EN 1610, ČSN EN 805, nařízení vlády č. 591/2006 Sb., další příslušné ČSN, technická pravidla GAS, podmínky provozovatelů podzemních sítí, stavebního a obecního (městského) úřadu a zajistit bezpečnost práce.

Brno, 26.5.2017

Vypracovala: Anna Hlaváčková

ZÁVĚR

Cílem bakalářské práce bylo navrhnout zdravotně technické a plynovodní instalace ve dvou administrativních budovách. Toto řešení zahrnuje jednu z možných variant návrhu. Toto řešení je v souladu s technickými normami s ohledem na architektonické a dispoziční řešení objektu.

Seznam použitých zdrojů

Normy a vyhlášky

ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotně technické a plynovodní instalace

ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování

ČSN 75 5455 Výpočet vnitřních vodovodů

ČSN 75 6760 Vnitřní kanalizace

ČSN EN 12056 1-5 Vnitřní kanalizace – Gravitační systémy

ČSN 73 6006 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení

ČSN 75 6101 Stokové sítě a kanalizační přípojky

ČSN EN 806 1 až 3 Vnitřní vodovod pro rozvod vody určené k lidské spotřebě

ČSN 73 0873 Požární bezpečnost staveb – Zásobování požární vodou

TPG 704 01 Odběrná plynová zařízení a spotřebiče na plynná paliva v budovách

TPG 934 01 Plynoměry. Umísťování, připojování a provozu

Použitý software

ArchiCAD 17

Microsoft Excel 2013

Microsoft Word 2013

SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

TV – teplá voda

KK – Kulový kohout

VKK – kulový kohout s vypouštěním

ZV – zpětný ventil

PV – pojistný ventil

HUP – hlavní uzávěr plynu

DN – jmenovitý průměr

PVC – polyvinylchlorid

PP – polypropylen

HDPE – high density polyetylene

WC - ZÁCHODOVÁ MÍSA

UM1, UM2 - UMYVADLO

DJ - DŘEZ JEDNODUCHÝ

DD - DŘEZ DVOJITÝ

PM - PISOÁROVÁ MÍSA

MN - MYČKA NÁDOBÍ

VL – VÝLEVKA

Ostatní neuvedené zkratky jsou vysvětleny přímo ve výkresech nebo výpočtech.

SEZNAM PŘÍLOH

KANALIZACE

SKLAD

- 1.1 PŮDORYS 1NP
- 1.2 PŮDORYS ZÁKLADŮ
- 1.3 ŘEZ ODPADNÍM POTRUBÍM
- 1.4 ŘEZ SVODNÝM POTRUBÍM
- 1.5 ŘEZ DEŠŤOVÝM POTRUBÍM
- 1.6 ŘEZ DEŠŤOVÝM POTRUBÍM – 2. ČÁST

ŠATNY

- 1.7 PŮDORYS ZÁKLADY
- 1.8 PŮDORYS 1NP
- 1.9 PŮDORYS 2NP
- 1.10 PŮDORYS 3NP
- 1.11 ŘEZ ODPADNÍM POTRUBÍM
- 1.12 ŘEZ SVODNÝM POTRUBÍM
- 1.13 ŘEZ DEŠŤOVÝM POTRUBÍM

- 1.14 SKLAD + ŠATNY ŘEZ DEŠŤOVÝM POTRUBÍM DOPOJENÍ
- 1.15 ŘEZ SVODNÝM POTRUBÍM – DOPOJENÍ
- 1.16 VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ

VODOVOD

SKLAD

- 2.1 PŮDORYS 1NP
- 2.2 AXONOMETRIE

ŠATNY

- 2.3 PŮDORYS 1NP
- 2.4 PŮDORYS 2NP
- 2.5 PŮDORYS 3NP
- 2.6 AXONOMETRIE

- 2.7 PODÉLNÝ PROFIL
- 2.8 VZOROVÝ PŘÍČNÝ ŘEZ
- 2.9 VODOMĚRNÁ SESTAVA

PLYNOVOD

SKLAD

- 3.1 PŮDORYS 1NP
- 3.2 PŮDORYS 1NP
- 3.3 AXONOMETRIE
- 3.4 VÝPOČTOVÉ SCHÉMA
- 3.5 PODÉLNÝ PROFIL

SITUACE

4.01 SITUACE INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ

4.02 SITUACE ŠIRŠÍCH VZTAHŮ

